

AALTO-YLIOPISTO  
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu  
Arkkitehtuurin koulutusohjelma



# Esteetön suunnittelu kuuloesteettömyyden näkökulmasta

Kuuloesteettömyyden toteutumisen  
tarkastelu Helsingin metron vilkkaimilla metroasemilla

Kandidaatintyö  
13.5.2020  
Netta Siljander



AALTO-YLIOPISTO  
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu  
Arkkitehtuurin koulutusohjelma

# Esteetön suunnittelu kuuloesteettömyyden näkökulmasta

Kuuloesteettömyyden toteutumisen  
tarkastelu Helsingin metron vilkkaimmilla metroasemilla

Kandidaatintyö  
13.5.2020  
Netta Siljander





**Tekijä:** Netta Siljander

**Työn nimi:** Esteetön suunnittelu kuuloesteettömyyden näkökulmasta

**Laitos:** Arkkitehtuurin laitos

**Koulutusohjelma:** Arkkitehtuuri

**Vastuupettaja:** Anne Tervo

**Ohjaaja:** Tommy Lindgren

**Vuosi:** 2020

**Sivumäärä:** 42

**Kieli:** Suomi

## Tiivistelmä

Kuuloaisti on yksi tärkeimmistä ihmisen aisteista ympäristön havainnoinnin kannalta. Kuuloaisti on myös yksi herkimmistä aisteista pysyville vaurioille ja kuuloaistin tiedetään huononevan jokaisella ikääntymisen yhteydessä. Silti harvoissa julkisissa rakennuksissa on kiinnitetty huomiota rakennuksen ääniympäristön laatuun tai kuuloesteettömyyden toteutumiseen. Kestävän kehityksen tavoitteiden kannalta on tärkeää, että ääniympäristön suunnitteluun kiinnitettäisiin erityisen paljon huomiota julkisen liikenteen rakennuksissa, joiden tulisi olla kaikille vaivatonta käyttää matalalla kynnyksellä.

Tämä kandidaatintyö tutkii kuuloesteettömyyden toteutumista Helsingin metron vilkkaimmilla asemilla. Kuuloesteettömyyden toteutumista julkisissa rakennuksissa ei ole laajasti tutkittu, eikä kuuloesteettömyydestä löydy kattavasti kirjallisuutta, vaikka tietoisuus ja kiinnostus aiheesta on jatkuvasti kasvamassa. Tutkimus keskittyy metroasemarakennuksissa tarkemmin laituritasojen sekä mahdollisten lippuhallien ääniympäristöihin. Tutkimuksen tavoitteena on taustoittaa kuuloesteettömyyden perusteita, kertoa laadukkaan ääniympäristön ominaisuuksista, hyödyistä, käytettävissä olevista laitteista, apuvälineistä ja suunnittelun keinoista laadukkaan ääniympäristön saavuttamiseen. Työssä pyritään kuvailemaan kattavasti kuuloesteettömyyden perusteita ja luoda lukijalle käsitys mitä kuuloesteettömyys rakennuksessa ja yleisemmin arkkitehtuurissa tarkoittaa. Tutkimus on tehty osittain kirjallisuustutkimuksena, mutta suurin osa tutkimuksesta koostuu esimerkkiasemien ääniympäristöjen arvioinnista. Työn lähdeaineistona on käytetty Kuuloliiton julkaisuja, Suomen rakentamismääräyskokoelmaa, Liikenneviraston julkaisuja sekä omakohtaisia havaintoja esimerkkikohteista.

Tutkittavat kohteet ovat Helsingin metroneitin asemat Matinkylä, Tapiola, Aalto-yliopisto, Lauttasaari, Ruoholahti, Kamppi, Rautatientori, Helsingin yliopisto, Hakaniemi, Sörnäinen, Kalasatama, Herttoniemi, Itäkeskus, Kontula sekä Vuosaari. Tutkimuksen aikana huomattiin, että kuuloesteettömyys ei toteudu edes osittain Helsingin metron asemilla, jotka ovat rakennettu ennen Länsimetron uutta osuutta. Länsimetron osuuden asemilla tilanne oli kuuloesteettömyyden kannalta parempi, mutta ei kuitenkaan kaikissa tapauksissa riittävä.

**Avainsanat:** esteettömyys, arkkitehtuuri, esteetön suunnittelu, kuuloesteettömyys, metroasema

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Kuuloesteettömyys</b>	<b>8</b>
2.1 Määritelmiä ja tilastoja	8
2.2 Käytetty sanasto	8
2.3 Historia	10
2.4 Nykytilanne	11
2.5 Lainsäädäntö ja standardit	11
<b>3 Esteetön ääniympäristö</b>	<b>12</b>
3.1 Erityispiirteet	12
3.1.1 Laitteet ja apuvälineet	12
3.1.2 Rakenteelliset ratkaisut	13
3.1.3 Materiaalit	14
3.2 Arkkitehdin rooli	15
3.3 Hyvä ääniympäristö	15
3.4 Haasteet ja mahdollisuudet	16
<b>4 Esimerkkikohteiden evaluointi</b>	<b>17</b>
4.1 Matinkylän metroasema	18
4.2 Tapiolan metroasema	19
4.3 Aalto-yliopiston metroasema	20
4.4 Lauttasaaren metroasema	21
4.5 Ruoholahden metroasema	22
4.6 Kampin metroasema	23
4.7 Rautatientorin metroasema	24
4.8 Helsingin yliopiston metroasema	25
4.9 Hakaniemen metroasema	26
4.10 Sörnäisten metroasema	27
4.11. Kalasataman metroasema	28
4.12 Herttoniemen metroasema	29
4.13 Itäkeskuksen metroasema	30
4.14 Kontulan metroasema	31
4.15 Vuosaaren metroasema	32
4.16 Yhteenveto	33
<b>5 Johtopäätökset</b>	<b>34</b>
<b>Lähdeluettelo</b>	<b>36</b>
<b>Liitteet</b>	<b>39</b>
Liite 1. Kuuloesteettömyyden kartoituslomake	39

# 1 Johdanto

Arkkitehdin työhön kuuluu suurten kokonaisuuksien hallinta. Suunniteltavien kohteiden vaatimuslista on pitkä: samaan aikaan tulee suunnitella kestävästi, edullisesti, käytännöllisesti, arkkitehtonista kokonaislaatua unohtamatta yleensä hyvin tiukassa aikataulussa. Alaa leimaa kiire ja hyvin tarkkaan laaditut säädökset siitä, millaista ympäristöä voi ylipäättään suunnitella. Työtä ohjaa vahvasti lainsäädäntö, mutta lainsäädäntö tarjoaa vain minimivaatimukset esimerkiksi esteettömyyden takaamiseksi. Minimivaatimusten täyttämisen ei kuitenkaan saavuteta laadukasta arkkitehtuuria, mutta siihen usein kuitenkin päädytään yleensä taloudellisista tai ajallisista syistä. Esteettömyys ei ole tässä tapauksessa poikkeus. Esteettömyydestä puhutaan usein fyysisen esteettömyyden näkökulmasta ja unohdetaan, että on olemassa myös esimerkiksi sosiaalista tai psykologista esteettömyyttä. Vaikka jonkun asian esteettömyys ei ole nähtävissä, on se silti yhtä tärkeää tasa-arvoisen suunnittelun kannalta. Siksi päätin kandidaatintyössäni kartoittaa myös erästä näkymätöntä esteettömyyden osaa, kuuloesteettömyyttä.

Esteettömyyttä ja sen toteutumista julkisissa rakennuksissa on tutkittu laajasti 2000-luvulla, mutta pelkän kuuloesteettömyyden tarkasteluun keskittyen julkisen liikenteen asemiin ei ole aiemmin tehty. Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitos on tehnyt yhteistyössä Soteran kanssa raideliikenteen esteettömyydestä tutkimuksen (Verma, Hätönen, Aro 2010.), jota on hyödynnetty tätä työtä tehdessä.

Julkisten tilojen tulisi olla poikkeuksetta kaikilla tavoin esteettömiä, mutta asia ei valitettavasti kuitenkaan ole niin. Usein myös unohdetaan, että jokaisen aistin kannalta esteettön ympäristö palvelee kaikkia käyttäjäryhmiä vaatimatta erillisiä erityisjärjestelyitä. Vaikka kaikille turvallinen ja terveellinen ympäristö palvelee kaikkia, osalle käyttäjistä se on välttämättömyys. Siitä syystä olisi erityisen tärkeää kiinnittää asiaan huomiota rakentamisen kaikissa osa-alueissa aina suunnittelusta käyttöön ja ylläpitoon. Tämän työn tavoitteena on tutkia kuuloesteettömyyden tämänhetkistä tilaa, lisätä tietoisuutta kuuloesteettömyydestä ja siihen liittyvistä suunnitteluratkaisuista sekä tarjota ratkaisuja paremman kuuloesteettömyyden saavuttamiseksi tutkituissa rakennuksissa ja mahdollisesti tulevaisuuden kohteissa.

Pääkaupunkiseudulla arkeen kuuluu olennaisena osana julkinen liikenne. Julkisella liikenteellä on merkittävä rooli tulevaisuuden kestävässä suunnittelussa ja sen kuuluu olla kaikilla tavoin helposti saavutettavaa ja käytettävää. Kandidaatintyössäni tutkin Helsingin metroreitien asemia ja niiden kuuloesteettömyyttä ja kartoitan asiaan liittyviä ongelmia ja mahdollisuuksia laajemmin. Tutkimus keskittyy erityisesti asemarakennusten laituritasolle ja lippuhalliin. Tutkimuksen apuvälineenä olen käyttänyt Kuuloliiton julkaiseman kuuloesteettömyyskartoituksen lomaketta muokaten sitä sopimaan kandidaatintyöni laajuuteen ja käytössä oleviin välineisiin. Työssä käsitellään aiheen peruskäsitteistöä, suunnitteluratkaisuja, esimerkkikohteiden analysointia ja niiden perusteella tehtyjä johtopäätöksiä.

# 2 Kuuloesteettömyys

Tämä luku käsittelee kuuloesteettömyyteen liittyvää perussanastoa sekä kuuloesteettömyyden lakisidonnaisia vaatimuksia kaupunkisuunnitteluun ja arkkitehtuuriin liittyen. Seuraavassa kahdessa alaluvussa keskitytään eri asteisten kuulovammojen määrittelemiseen, jonka jälkeen kerron esteettömyyden tietoisesta toteutumisesta historiasta, nykytilanteesta sekä tämänhetkisestä lainsäädännöstä ja standardeista, jotka ohjaavat suunnittelutyötä.

## 2.1 MÄÄRITELMIÄ JA TILASTOJA

Maailman terveysjärjestö WHO on arvioinut että 15 % väestöstä maailmanlaajuisesti kärsii jonkin asteisesta kuulovammasta. Vuonna 2015 tehdyn arvion mukaan maailmassa on 328 miljoonaa aikuista sekä 32 miljoonaa lasta jotka elävät kuulovamman kanssa ja jotka hyötyisivät avustustalitteesta kuten kuulokojeesta. Luku on suhteessa suurempi euroopan vastaavaan arvioon, ja Euroopan kuuloliitto EFHOH on arvioinut vuonna 2015 koko Euroopan väestöstä 9 % olevan vaikeasti kuulevia. Tämä luku kattaa kaikki kuulovamman kirjoon kuuluvat henkilöt, joita on EFHOH:n mukaan yhteensä 51 miljoonaa. Suomen arviot kuulovammaisten määrästä liikkuvat suurinpiirtein samassa linjassa Euroopan sekä WHO:n arvion kanssa. Suomessa kuulovammaisia arvioidaan olevan 10-14 % väestöstä, johon lasketaan kuulokojeita käyttävät, huonokuuloiset ja täysin kuurot henkilöt, joita on arviolta n. 180 000 henkilöä. Kuuloliitto on myös arvioinut, että suomessa on 300 000 henkilöä, jotka hyötyisivät kuulolaitteesta. Iän mukaan kuulo heikkenee jokaisella ihmisellä, jolloin puhutaan kuulonalenemasta tai ikähuonokuuloisuudesta. Kuulonalenemasta kärsii Kuuloliiton arvion mukaan yli 800 000 suomalaista. Kuulo voi alentua normaalikuuloisilla myös väliaikaisesti esimerkiksi flunssataudin tai korvatulehduksen oireena. Muissa tapauksissa kuulovamma on aina pysyvä, esimerkiksi jos kuulo vahingoittuu pitkään melulle altistettuna, se ei koskaan parane entiselleen.

Jokaisen kuulo heikkenee ikääntyessä. Kuulo alenee hitaasti ja kuulonaleneminen on yksilöllistä, mutta tiedetään että jo yli 50-vuotiailla kuulo alkaa asteittain alenemaan. Ikähuonokuuloisuuteen liittyy vahvasti sanojen erotteluvaikeudet. Erotteluvaikeudella tarkoitetaan sitä, että kuulee puheen äänen saamatta kuitenkaan selvää yksittäisistä sanoista. Suomen Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2040 yli 65 -vuotiaita on arvioitu olevan 27,2 % väestöstä. Luvuilla voidaan perustella kuuloesteettömyyden tärkeyttä, mutta hyvästä ääniympäristöstä hyötyy jokainen.

## 2.2 KÄYTETTY SANASTO

Käytän kandidaatintyössäni sanastoa, jonka määritelmät löytyvät alla olevasta luettelosta. Sanasto tarkoittaa yleisesti keskenään sekoitettavia sanoja ja avaa äänen fyysisiä ominaisuuksia tarkemmin.

### *Akustiikka*

Akustiikka on tieteenala, joka tutkii ääntä. Arkikielessä akustiikka-termi on kuitenkin vakiintunut käyttöön, jossa sillä tarkoitetaan äänen kuuluvuuden laatua tilassa. Akustiikkaa kuvaillaan hyväksi esimerkiksi kun konserttisalissa musiikki kuulostaa kokijalle miellyttävältä.

### *Arkkitehti*

tutkinto ja ammattinimike, tässä työssä käytetään kuvailemaan rakennussuunnittelijaa.

### *Arkkitehtuuri*

Rakennustaide, toiminnallisuuden, teknisen, taloudellisen, esteettisen, juridisen ja yhteiskunnallisen suunnittelun tasapaino.

### *Asemalaituri*

Alue, joka alkaa raiteiden viereisestä korokkeesta ja rajautuu saman tason reunoihin. Yleensä eri tasolla metroaseman lippuhallin kanssa.

### *Desibeli*

Desibeli (dB) on äänenvoimakkuuden mittayksikkö, joka merkitsee äänen painetta. Äänen paine aiheuttaa värähtelyä kuuloelimissä, ja pidempiaikainen altistuminen kovalle äänenpaineelle aiheuttaa vaurioita kuulossa. Desibelillä osoitetaan myös äänen voimakkuutta.

### *Esteettömyys (rakennuksessa)*

Kaikille käyttäjille toimiva ja turvallinen rakennus. Esteettömyydessä rakennuksessa on helppo liikkua ja se on sen lisäksi esteetön näkemis- ja kuulemisympäristöltään.

### *Helsingin metro*

Helsingin metro on leveäraiteinen metrojärjestelmä, joka mahdollistaa liikkumisen itäisen Helsingin ja eteläisen Espoon välillä. Helsingin metroon kuuluu 25 asemaa, joista 16 ovat maanalaisia ja 9 sijaitsee maan päällä.



*Metrovaunu 1970-luvulla Puotinharjun-Herttoniemen alueella*

### ***Julkinen tila***

Julkisella tilalla tarkoitetaan tässä kandidaatintyössä tilaa, johon voi kuka tahansa kulkea pyytämättä lupaa.

### ***Kaiku***

Kaiku eli jälkikaiunta-aika yhdistetään usein huonoon akustiikkaan. Jos tila on kaikuinen, puheesta on vaikea saada selvää. Tilan kaikuisuuteen vaikuttavat tilassa pinnalla olevat materiaalit, joiden kautta ääni liikkuu tilassa.

### ***Kuulovammainen (yleiskäsite)***

Henkilö, jolla on jonkinasteinen kuulonalennus lievästä huonokuuloisuudesta täysin kuuroon henkilöön.

### ***Kuulonalenema***

kuulovamma on osittainen, henkilö kuulee puhetta osittain kuulokojeen avulla käyttäen apuna myös huuliolukua.

### ***Kuuro***

syntymästään tai varhaislapsuudesta kuulonsa täysin menettänyt, joka ei kuule puhetta kuulokojeenkaan avulla. Kommunikoi pääasiassa viittomakielellä.

### ***Kuuroutunut***

Henkilö, joka on menettänyt kuulonsa kokonaan (joka kuitenkin on jo oppinut puhumaan). Kommunikoi puheella tukimenetelmien (tekstitulkkaus, viitottu puhe) avulla.

### ***Lippuhalli***

Lippuhalli on metroaseman rakennuksen osa, josta tullaan sisään yleensä katutasolta. Lippuhallissa on yleensä liiketiloja, lipunmyyntipisteitä tai automaatteja sekä julkisia käymälöitä.

### ***Taktiili***

Taktiilinen havaitseminen kattaa kaiken tuntoaistin kautta tapahtuvan havaitsemisen. Esimerkiksi kohokirjoitus sekä taktiiliset opasteet maassa.

### ***Äänen taajuus***

Äänen taajuutta mitataan hertseinä (Hz), ja hertseillä osoitetaan äänen korkeus tai mataluus. Ääni on värähtelyä, joka kuuloelimet saavuttaessaan aistitaan korvassa äänenä. Taajuus muodostuu värähtelyn aiheuttamista molekyyliden tihentymistä ja harventumista. Ihmiskorva pystyy aistimaan ääniä värähtelyt, joiden taajuus vaihtelee 16-20 000 hertsin välillä. Tätä aluetta kutsutaan kuuloalueeksi. Kuuloalueen alapuolisia ääniä kutsutaan infraääniksi, joita ihmiskeho pystyy havainnoimaan mutta ei kuitenkaan kuulemaan. Tällaista ääntä tuottaa mm. kaiuttimet, dieselmoottorit, tuulet ja myrskyt. Kuuloalueen yläpuolisia ääniä kutsutaan ultraääniksi. Molemmat kuuloalueen ulkopuoliset äänet ovat ihmis-korvalle haitallisia pitkään altistettuna.



## 2.3 HISTORIA

Rakennusten esteettömän suunnittelun historia on vielä toistaiseksi hyvin lyhyt. Onneksi esteetön suunnittelu on ottanut lyhyessä ajassa suuria harppauksia tasa-arvoisen rakentamisen varmistamiseksi.

Alla olevassa aikajanassa on esitetty esteettömyyden ja kuuloesteettömyyden tärkeimmät kehitysvaiheet ja vuodet rakentamiseen liittyen Suomessa.

### *Esteettömyys      Kuuloesteettömyys*

	<b>1950 -luku</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Induktiosilmukka kehitetään ja otetaan käyttöön 1950-luvun loppupuolella. Kuulolaitetekniikka ottaa suuren harppauksen, kun vahvistintekniikka kehitetään.</li></ul>
<b>1970- luku</b> <p>Rakennussuunnittelun lähtökohtana on käytetty 1970-luvulle asti aikuisen miehen mittoja ja toimintakykyä. Esteettömyyteen liittyvää lainsäädäntöä ei ole ollut.</p>	
<b>1973</b> <p>Rakennusasetus 85 a § ”Yleisön käyttöön tarkoitettuja tiloja rakennettaessa on riittävää huomiota kiinnitettävä siihen, että niitä voivat käyttää myös henkilöt, joiden liikuntakyky tai kyky suunnistautua on iän, vamman tai sairauden takia rajoittunut.”</p>	
<b>1979</b> <p>Suomen rakentamismääräyskokoelman osa F1 otetaan käyttöön. Rakentamismääräyskokoelma sisälsi kaksi julkisiin tiloihin sovellettavaa määräystä saavutettavuudesta.</p>	<b>1977</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Kansainvälinen huonokuuloisten liitto International Federation of Hard of Hearing People (IFHOH) perustettiin. IFHOH kattaa koko maailman huonokuuloiset ja sen alla toimii European Federation of Hard Hearing People (EFHOH) joka kattaa Euroopan toiminnan.</li></ul>
<b>1981</b> <p>YK:n kansainvälinen vammaisten vuosi. YK:n teemavuosi jonka tunnuslause oli ”Täysi osallistuminen ja tasa-arvo”</p>	
<b>1990</b> <p>Rakennusasetus 85 a § (1990) asetusta päivitettiin ”Julkisyhteisön hallinto- ja palvelurakennuksen sekä sellaisten liike- ja palvelutilojen, joihin tasa-arvon näkökulmasta kaikilla on oltava mahdollisuus päästä, sekä näiden tonttien ja rakennuspaikkojen tulee soveltua myös niiden henkilöiden käyttöön, joiden kyky liikkua, toimia tai suunnistautua on iän, vamman taikka sairauden johdosta rajoittunut.”</p>	<b>1994</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Meluprojekti. Kuuloliitto järjesti valistusta ja opetusta kouluissa opiskelijoille ja opettajille kuulon suojauksesta ja tinnituksesta. Meluprojektin seurauksena tehtiin myös ensimmäisiä vetoimuksia julkisten tilojen kuunteluoloihin.</li></ul>
<b>2000</b> <p>Maankäyttö- ja rakennuslaki (2000) 117 § 3 mom. Rakentamiselle asetettavat vaatimukset ”Rakennuksen tulee olla tarkoitustaan vastaava, korjattavissa, huollettavissa ja muunneltavissa sekä, sen mukaan kuin rakennuksen käyttö edellyttää, soveltua myös sellaisten henkilöiden käyttöön, joiden kyky liikkua tai toimia on rajoittunut.”</p>	<b>2001</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Etelä-Pohjanmaalla käynnistyi EU-rahoitteinen projekti, joka kartoitti julkisten tilojen kuunteluolosuhteita.</li></ul>
	<b>2003</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Julkisten tilojen kuunteluolosuhteisiin ryhdyttiin panostamaan valtakunnallisella Esteetön kuuntelu ympäristö -projektilla (2003–2006).</li></ul>
<b>2007</b> <p>ESKEH-projekti (2007-2009) käynnistyi. Projekti tuotti rakennetun ympäristön esteettömyyden kartoitusmenetelmän.</p>	<b>2007</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ehyt-projekti (2007–2010) käynnistyi. Sen päämääränä on turvata huonokuuloisille yhdenvertaiset edellytykset selvity työssä.</li></ul>

(Kurppa, A. 2018)

(Kuuloliiton historia vaiheittain, 2017)

## 2.4 NYKYTILANNE

### *Euroopan unionin Esteettömyysdirektiivi*

Euroopan Unionin esteettömyysdirektiivi hyväksyttiin Suomessa vuonna 2016. Direktiivi määrittää yhteiset esteettömyysvaatimukset kaikille keskeisille palveluille ja tuotteille, ja koskee sekä yksityisiä sekä julkisia palveluntarjoajia. Direktiivillä pyritään helpottamaan liikumis- ja toimimisesteisten henkilöiden osallistumista yhteiskuntaan. Direktiivissä huomioidaan rakennetun ympäristön esteettömyys siten, ettei rakennettu ympäristö aseta uusia esteitä palveluiden käytölle. Tarkempia määrytyksiä esteettömyyden ja saavutettavuuden toteuttamisesta ei kuitenkaan direktiivissä esitetä.

### *Euroopan unionin Saavutettavuusdirektiivi*

Euroopan parlamentti hyväksyi vuoden 2016 lopulla saavutettavuusdirektiivin (EU 2016/2102). Direktiivin tarkoitus on varmistaa että valtion ja kuntien tarjoamat verkkopalvelut ovat yhdenvertaisesti kaikkien kansalaisten käytettävissä. Direktiivillä on tarkoitus turvata apuvälineitä käyttävien kansalaisten verkkopalveluiden saavutettavuus verkossa asiointiin.

### *Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelma*

Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelman mukaan (2005) julkiset kohteet tulisi rakentaa ja kunnostaa esteettömiksi. Suunnitelmassa painotetaan erityisesti esteettömyyden olevan tärkeää keskusta-alueilla, kävelykaduilla, julkisen liikenteen pysäkeillä, terveyskeskuksen ja palvelutalojen ympäristöissä sekä alueilla, joilla on paljon vanhus- ja vammaisasuntoja.

## 2.5 LAINSÄÄDÄNTÖ JA STANDARDIT

### *Perustuslaki ja yhdenvertaisuuslaki*

Perustuslain mukaan kaikkia henkilöitä on kohdeltava samalla tavoin, eikä ihmisiä saa asettaa eriarvoiseen asemaan esimerkiksi vamman tai terveydentilan vuoksi. Yhdenvertaisuuslaki on astunut voimaan vuonna 2015. Laki nimensä mukaan pyrkii edistämään yhdenvertaisuutta ehkäisemällä syrjintää ja takaa syrjinnän kohteena oleville henkilöille oikeusturvan. (Kilpeläinen 2019)

Rakennetun ympäristön osalta lakia sovelletaan niin, että suunnittelussa tulisi pyrkiä kaikille sopiviin esteettömiin ratkaisuihin mahdollistaen sen ettei erityisjärjestelyitä tarvita (Kilpeläinen 2019). Määräykset ja standardit eivät aina ole riittäviä, vaan merkitsevät ns. vähimmäistason kaikelle rakentamiselle. Siksi suunnittelussa tulisi käyttää erityistä huolellisuutta esteettömyyden toteutuksessa soveltaen nimenomaan yhdenvertaisuuslakia ja selvittää mitä aidolta esteettömyydeltä vaaditaan, jotta tilan ja palveluiden käyttäjät ovat yhdenvertaisia.

Vaikka esteettömyyteen liittyvää lainsäädäntöä on lähi-aikoina kasvatettu, olemassa olevaa rakennuskantaa ei ole korjattu vastaamaan lainsäädäntöä. Soteran teettämässä käyttäjätutkimuksessa 43 % kuulovammaisista vastaajista kertoi julkisen liikenteen aiheuttavan pelkoa tai epävarmuutta tilanteessa, jossa vastaaja jää ilman tärkeää tietoa poikkeustilanteessa. Tämän lisäksi usein palvelupisteiden äänijärjestelmät ja palvelusilmukat on koettu puutteellisiksi.



# 3 Esteetön ääniympäristö

Esteetön ääniympäristö on kokonaisuus, joka koostuu ääniympäristön tilaominaisuuksista, materiaaleista, rakenteellisista ratkaisuista sekä teknisistä apuvälineistä. Seuraavissa alaluvuissa käydään läpi laajemmin, minkälaisia ominaisuuksia esteettömällä ääniympäristöllä tulee olla ja minkälaisia haasteita ja mahdollisuuksia kuuloesteettömyyden toteutumiseen liittyy.

## 3.1 ERITYISPIIRTEET

Kuuloesteettömyyteen kuuluu olennaisena osana tilojen hyvä akustiikka. Hyvä akustiikka varmistaa äänen esteettömän kulun ja sen että tilassa ääntä ohjataan niin ettei se aiheuta häiriötä pitäen myös huolta siitä, ettei ääni katoa materiaaleihin. (Kilpeläinen 2019) Tarve on sama asuinrakennuksissa sekä julkisissa tiloissa ja hyvän ääniympäristön tarve korostuu paikoissa, jossa vietetään paljon aikaa. Esteetön kuunteluympäristö tarkoittaa käytännössä julkisten tilojen suunnittelutyössä sitä, että informaatiojärjestelmissä (opasteet, hälytykset, tiedotukset) eivät koskaan saisi olla pelkästään kuuloaistin varaan rakennettuja. (Rasa 2012) Usein julkisen liikenteen asemilla poikkeusaikataulumuutokset ovat vain kuulutuksen, eivätkä tekstin muodossa. (Verma, Hätönen, Aro 2010.) Korjaavat ja täydentävät ratkaisut eivät ole kalliita, vaan päinvastoin niiden laiminlyöminen voi olla aidosti kalliimpaa menetettyjen käyttäjien muodossa.

Kuuloesteettömyyteen liittyy paljon myös tekniikkaa, erilaisia apuvälineitä ja rakenteellisia ratkaisuja, joita esittelen seuraavissa alaluvuissa kattavammin.

### 3.1.1 Laitteet ja apuvälineet

#### *Induktiosilmukka (T-silmukka)*

Induktiosilmukka on tilaan asennettava magneettinen sähköjohto, jonka avulla ohjataan ääni äänentoistojärjestelmästä kuulolaitteeseen. Kuulolaite asetetaan tällöin T-asentoon, jossa laitteen oma mikrofoni kytkeytyy pois päältä ja siirtyy vastaanottamaan ääntä häiriöttä sekä sopivalla äänenvoimakkuudella äänentoistojärjestelmästä. Näin kuulolaitteeseen saadaan ohjattua vain haluttu ääni, esimerkiksi mikrofoniin puhuttu puhe tai poikkeuskuulutus asemalaiturilla samalla sulkien pois ympäristön häiriöään. Kuulolaite pystytään asettamaan myös MT-asentoon, joka mahdollistaa sekä silmukan että ympäristön kuuntelun samaan aikaan. Silmukkaa on mahdollista käyttää myös erillisellä vastaanottimella esimerkiksi kuulokkeiden kautta. Induktiosilmukasta pystyvät näin hyötymään myös henkilöt, joilla ei ole kuulolaitetta mutta ovat huonokuuloisia tai pitkän etäisyyden päässä äänilähteestä. Induktiosilmukkaa voidaan hyödyntää myös simultaanitulkauksessa oikeissa olosuhteissa.



*Induktiosilmukan toimintaperiaate*

#### *Kuulolaite*

Kuulolaite tai kuulokoje on korvaan asennettava pieni, yleensä sähköinen laite. Kuulolaite koostuu mikrofoniosta, vahvistimesta sekä korvaan sijoitettavasta kuulokeosasta jotka yhdessä muuttavat ympäristön äänen sähköiseksi signaaliksi, joka johdetaan vahvistimen kautta suoraan korvaan kuulokeosan kautta. Nykyaikaisilla kuulolaitteilla voidaan kuunnella erilaisilla asetuksilla erilaisissa ääniympäristöissä.



*Kuva kuulolaitteesta*



### Opasteet

Julkisen liikenteen käytön sujuvuuden takaamiseksi opasteet ovat tärkeässä roolissa. Toimivat opasteet palvelevat kaikkia käyttäjiä, ja niitä tulisi pystyä tulkitsemaan moniaistisesti. Moniaistisuus tarkoittaa, että kaikki informaatio tulee olla luettavissa (hyvin valaistut näyttötaulut, joita tulee pystyä lukemaan myös lähietäisyydeltä), kuultavissa (kuulutukset jotka ohjataan häiriöttömästi kuulolaitteeseen induktiosilmukan avulla) ja tunnettavissa (taktiiliset opasteet). Opasteiden lisäksi paikalla tai muuten helposti saatavilla tulisi olla kuuluvuuskartta, josta pystyy näkemään paikat, joissa induktiosilmukan kautta tulevat äänet tulevat parhaiten vastaanottimeen. Näiden lisäksi tilat, joissa induktiosilmukka on käytössä täytyy aina merkitä yleiseurooppalaisen ETSI-standardin mukaisella T-symbolilla.

### 3.1.2 Rakenteelliset ratkaisut

#### Induktiosilmukan asentaminen

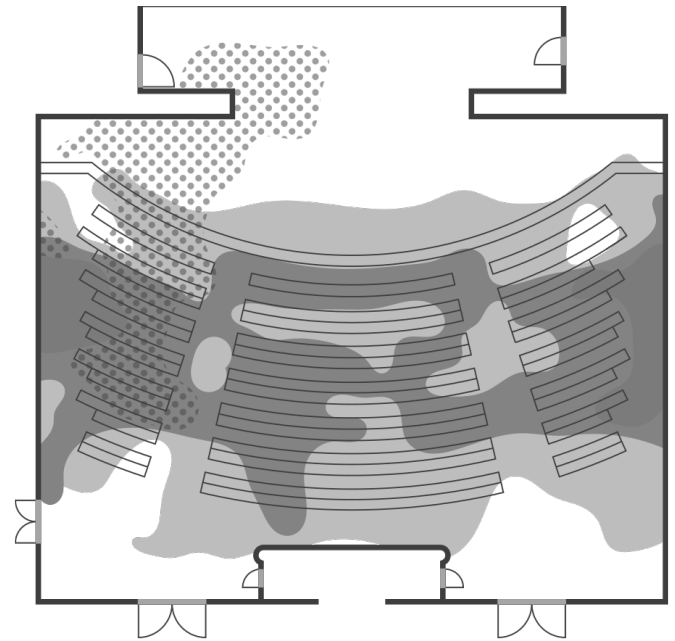
Induktiosilmukka koostuu yleensä seiniä rajaavan tilan ympärille vedetystä sähköjohdosta, vahvistimesta ja äänilähteestä. Uudiskohteissa induktiosilmukka olisi hyvä asentaa tilan alapohjaan, lattiapintamateriaalin alle. Huonekorkeudesta ja tilan yläpuolisista tiloista riippuen induktiosilmukka voidaan asentaa myös huoneen yläpintaan. Korjausrakentamisessa asennuspaikka tulee aina tarkastella tilanteen mukaan. Induktiosilmukoita asennetaan myös palvelupisteiden kalusteisiin, jolloin puhutaan palvelusilmukasta. Tällöin kuuloalue saadaan hyvin paikalliseksi, eikä arka tieto kuulu palvelupisteen ulkopuolelle. Induktiosilmukka muodostaa magneettisen kentän, äänialueen, josta ohjataan äänentoistojärjestelmän kautta ääni langattomasti kuulokojeeseen. Väärin asennettu induktiosilmukka ei muodosta toimivaa kuuloaluetta, joten siitä tulee hyödytön. Induktiosilmukat asennetaan huonekohtaisesti pitäen huolta, ettei induktiosilmukoita kuitenkaan asenneta päällekkäin. Päällekkäin asennetut silmukat häiritsevät toistensa kuuluvuutta ja aiheuttavat tilanteen, jossa ääni ohjautuu kuulokojeeseen molemmista silmukoista.

#### Äänieristys

Rakenteen äänieristys kokonaisuutena syntyy materiaaleista, niiden äänen heijastavuuden/absorptio-ominaisuuksista ja itse rakenteen kokonaispaksuudesta ja painosta (Koivu, 1999). Äänieristyksessä tulee huomioida se, että vain tiivis rakenne eristää hyvin ääntä. Ääni kulkeutuu helposti tilasta toiseen erilaisten aukkojen kautta. Äänieristys on tärkein taustamelun ehkäisijä, jonka merkitys korostuu julkisen liikenteen tiloissa, jotka ovat yleisesti lähellä liikenteen solmukohtia, sisältävät paljon tekniikkaa ja joita käyttää paljon ihmisiä samaan aikaan.

### Hälytyslaitteet

Hälytysjärjestelmät perustuvat yleensä ääneen. Hälytysjärjestelmän tulee kuitenkin viestiä äänen lisäksi esimerkiksi valolla tai värinällä, jotta se olisi hyödyllinen kaikille käyttäjille. Hälytysjärjestelmässä on tärkeää huomioida myös riittävän laaja äänen taajuus, sillä kuulonalaenemassa yleensä korkeiden taajuuksien havainnointi heikkenee. (Rasa 2012)



Kuva Ateneumin Ateneum-salin kuuluvuuskartasta, Qlu.fi

Qlu Oy tekee rakennuksiin kuulokartoituksia ja ylläpitää kuuluvuuskartoista karttakantaa, josta pääsee selaamaan kuulokartoitusten tuloksia. Yrityksen kotisivuilla voi myös ehdottaa kohdetta kartoitettavaksi.



Kansainvälisen IEC-standardin mukainen induktiosilmukkasymboli



Variant studio, kilpailuehdotus Moskovan metroasemakilpailuun v. 2015. Visualisointi laituritasolta. Kilpailuehdotuksen konsepti perustuu akustiikkaan, ja koko asema on ehdotuksessa verhoiltu akustiikkalevyillä, jotka muodostavat seinille myös visuaalisia opasteita.

### 3.1.3 Materiaalit

Materiaalivalinnoilla vaikutetaan tilassa tilan jälkikaiunta-aikaan. Jälkikaiunta-aikaa pidentää ääntä heijastavat tasaiset materiaalit, kuten lasipinnat, betoni tai kovat luonnolliset tai synteettiset laatat. Jälkikaiunta-aikaa voidaan lyhentää joko peittämällä heijastavia pintoja ääntä vaimentavilla materiaaleilla, tai suosimalla lähtökohtaisesti pintamateriaaleina pehmeämpiä materiaaleja, esimerkiksi puuta. (Jalkanen, Sipari, Siponen 2017) Tilanteet ovat aina kuitenkin tilakohtaisia, sillä jälkikaiunta-aikaan vaikuttaa myös tilan muoto ja koko.

Julkisten tilojen kovien materiaalien suosimiseen liittyy materiaalien kestävyys, hintaan, ulkonäköön sekä ylläpitoon. Julkisiin tiloihin kulkeutuu käyttäjien kenkien kautta likaa, joten lattiamateriaalina suositetaan yleensä kovaa helposti puhtaana pidettävää pintaa, esimerkiksi kivilaattaa. Vaikka lattiamateriaaliksi valittaisiin heijastava materiaali, seinä- ja kattopintoihin on kuitenkin saatavilla paljon erilaisia ääntä vaimentavia ratkaisuja joilla voitaisiin kompensoida lattian ääntä heijastavaa pintaa. Esimerkiksi Ruotsalainen arkkitehtivetoinen akustiikkalevy-yritys BAUX tarjoaa kauniita akustiikkalevyjä, joilla pystytään tekemään näyttäviä kokonaisuuksia isoille pinnoille. Perinteisten akustiikkalevyjen lisäksi voidaan käyttää myös akustiikkaverhoja tai akustiikkatauluja.

Materiaalien absorptiokertoimen arvo eri taajuuksilla vaihtelee välillä 0 ja 1, jolloin 0 on täysin heijastava pinta ja 1 täysin vaimentava pinta. Hyvin ääntä vaimentavan pinnan kerroin on yli 0,8. Materiaalien absorptiokertoimiin vaikuttaa materiaalin paksuus, kosteus ja tiiveys, joten alla esitetyt arvot ovat suuntaa antavia. 125 Hz vastaa taajuudeltaan miehen keskimääräistä puheäänien taajuutta ja 4 kHz puheäänien konsonanttien kuulumisen taajuutta. Kyseisiä taajuusarvoja käytetään yleisesti absorptiokertoimien arvioinnin ääripäinä.

<b>Materiaali</b>	<b>125 Hz</b>	<b>4kHz</b>
Betoni	<b>0,02</b>	0,05
Teräs	0,05	0,02
Puu	0,15	0,07
Lasi	0,12	0,02
Vaahtomuovi	0,15	<b>1,00</b>
Verhot laskostettuna	0,07	0,54

## 3.2 ARKKITEHDIN ROOLI

Arkkitehtisuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tilojen ja toimintojen suunnitteluun niin, ettei ääni pääse karkaamaan tilasta toiseen (Rasa 2012). Esimerkiksi taustamelua aiheuttavat tekniset tilat on hyvä sijoittaa paikkaan, josta ne eivät aiheuta meluhaittaa. Kuuloes-teettömaan suunnitteluun liittyy myös riittävän valais-tuksen varmistaminen. Hyvä valaistus helpottaa huulio-lukua ja ympäristön havainnointia (Kilpeläinen 2019). Valaistuksen rooli korostuu erityisesti metroasemilla, sillä suurin osa asemista sijaitsee maan alla, jonka vuoksi koko valaistus on tuotettava täysin keinotekoisesti. Myös maanpäälisillä asemilla valaistuksen tasaisuuden saavuttaminen on vaikeaa luonnonvalon vaihtelevasta määrästä johtuen. Valaistuksen tulee olla mahdollisimman tasainen, riittävän kirkas jotta ympäristöä ja opas-teita voi lukea vaivattomasti kuitenkaan häikäistymättä.

## 3.3 HYVÄ ÄÄNIYMPÄRISTÖ

Tilan akustiikka muodostuu tilan koosta, muodosta sekä valituista pintamateriaaleista. Hyvän ääniympäristön saavuttamiseksi tulee tilan suunnittelussa aina käyttää akustiikkasuunnittelijaa. Tilan ääniympäristöön voidaan vaikuttaa kaikissa rakennuksen elinkaaren vaiheissa, mutta tärkeintä siihen olisi kiinnittää huomiota suunnitteluvaiheesta lähtien. Hyvälle ääniympäristölle tärkeää on pitää huolta kaikuisuuden minimoinnista hukuttamatta ääntä kuitenkaan liikaa. Heijastavia sekä absorboivia pintoja on käytettävä sopivassa suhteessa. Äänen on kuuluttava selkeästi ja liiallinen vaimentavien materiaalien suosiminen vaikeuttaa äänen luonnollista liikkumista ja siten sen erottumista.

Tärkeää on myös minimoida taustamelu. Taustamelua aiheuttavat esimerkiksi ilmastointi, liikenne, muista tiloista karkaavat äänet, jotka häiritsevät kuuntelemiseen keskittymistä. Se, että joutuu pinnistellä kuullakseen on väsyttävää ja pitkällä aikavälillä kuormittavaa (Rasa 2012). Taustameluun voidaan vaikuttaa suunnittelemalla tilat niin, ettei ääni pääse karkaamaan tilasta toiseen, ja että tekniset ratkaisut kuten ilmastointi sijoitetaan paikkaan josta sen aiheuttama ääni ei häiritse.

### *Hyvän ääniympäristön terveysvaikutukset*

Melun tiedetään aiheuttavan stressiä, ja vaikeutta keskittymistä (Kuuloliitto 2018). Kun keskittymiseen joutuu käyttämään paljon energiaa, joka aiheuttaa yleistä väsymystä ja uupumista. Melu voi aiheuttaa elimistöön stressireaktion, joka on osin tiedostamaton mutta aiheuttaa keuhossa verenpaineen, sydämen sykkeen ja stressihormonipitoisuuksien nousemista (Kuuloliitto 2018). Meluksi luokitellaan kaikki ei-toivottu ääni joka on häiritsevää, epämiellyttävää tai kuulolle haitallista. Äänen kannalta laadukkaat tilat koetaan viihtyisinä ja rauhoittavina.



### 3.4 HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET

#### *Haasteet*

Kuuloesteettömyyden saavuttaminen julkisissa rakennuksissa pitää sisällään vielä jonkun verran haasteita. Yleisimmät haasteet asian huomioon ottamisessa liittyvät alalla vallitsevaan asiantuntemattomuuteen. Rakennusprojekteissa kokonaisuutena aina suunnittelusta toteutukseen ei välttämättä ole aina mukana henkilöitä, jotka pystyvät samaistumaan kuulovammaisiin, tai kokevat (kuulo)esteettömyyden olevan tärkeää, sillä ongelma tulee tiedostaa jotta siihen voi reagoida. Tähän vaikuttaa myös vahvasti se, että kyse on näkymättömästä ongelmasta. Asiasta täytyy olla hyvin tietoinen, että pystyy havaitsemaan onko tila järjestetty kuuloesteettömäksi. Näkymättömyyden lisäksi esteettömyyttä on vaikea todeta, koska kuuloesteettömyyskartoituksia tekeviä yrityksiä ei juurikaan ole, eikä niitä ymmärretä hyödyntää. Kyseisten yritysten käyttämä tekniikka ei ole yleisesti saatavilla, mikä nostaa myös kuuloesteettömyyskartoitusten tekemisen kynnyksiä.

Haasteena on myös se, ettei ongelmallisista ääniympäristöistä raportoida yleisesti Kuuloliiton mukaan. Koska kuulovamma on näkymätön, usein myös kuulovammaiset ihmiset haluavat välttää leimaantumisen eivätkä halua nostaa ongelmaa esiin. Kuuloapuvälineiden käyttöönottamattomuutta on myös perusteltu Kuuloliiton mukaan salassapidon kannalta. Tilanteissa, jossa halutaan varmistua, etteivät puhetta kuule asiaankuulumattomat voidaan silti käyttää muita kuuntelun apuvälineitä, esimerkiksi infrapunakenttää, joka toimii samalla tavalla kuin induktiosilmukka, mutta joka tekee kuuntelusta hyvin paikallista. Suurimpana haasteena mielestäni kuitenkin on se, ettei alan suunnittelijoilla, rakentajilla tai käyttäjillä ole tällä hetkellä koulutusta kuuloesteettömyyden apuvälineisiin.

#### *Mahdollisuudet*

Mahdollisuuksiin liittyy tulevaisuuden arviointia hyvin positiivisesta näkökulmasta. Esteettömyyden merkityksen ymmärtäminen kaupunkiympäristössä on jatkuvassa kasvussa, ja varsinkin tuleva suunnittelijasukupolvi on hyvin tietoinen esteettömän suunnittelun merkityksestä. Tärkeintä on myös ymmärtää, että hyvä ääniympäristö palvelee kaikkia käyttäjiä ja parantaa tilan kokonaislaatua. Ongelmien korjaamiseen liittyy ensisijaisesti ongelman tiedostaminen, joka on mennyt suuria harppauksia eteenpäin jo sinä aikana, kun tätä kandidaatintyötä on tehty. Esteettömän ääniympäristön suunnittelun keinot eivät myöskään ole kalliita, joten niiden laiminlyöntiä ei voida perustella keinojen hinnalla. Kyse on vain siitä, että suunnitellessa tulee ottaa asia huomioon ja pitää huolta, että rakennuksen valmistuttua esimerkiksi äänentoistoa tai palvelupisteen silmukkaa osataan käyttää henkilökunnan toimesta.

On hyvä ymmärtää, että esteetön ympäristö on olennainen osa kestävästä rakentamisesta. Jo se, että uudiskohteet toteutetaan vastaamaan vaatimuksia, varmistaa sen, että mittavia ja kalliita korjauksia ei tarvitse tehdä myöhemmin. Miellyttävää ympäristöä myös käytetään enemmän, millä on sosiaalisia, taloudellisia ja yhteiskunnallisia hyötyjä julkisen rakentamisen tapauksessa. Myös palvelun tarjoaja eli tämän tutkimuksen kannalta HSL hyötyy aina siitä, mitä matalampi kynnys palvelua on käyttäjä.



# 4 Esimerkki-kohteiden evaluointi

Valitsin Helsingin metroreitin varrelta (Matinkylä-Vuosaari) 15 kohdetta tarkasteltaviksi kuuloesteettömyyden toteutumisen kannalta. Nämä asemat valikoituivat tarkasteluun, sillä niillä oli Helsingin kaupungin teettämän tutkimuksen mukaan eniten käyttäjiä vuonna 2019. Tarkoituksena on esitellä ja arvioida kuuloesteettömyyden toteutumista metrolaiturilla ja metroasemien lippuhalkeissa, sillä näissä paikoissa kuuloesteettömyyden toteutuminen on kriittisintä. Aloitin kierroksen Matinkylän metroasemalta ja päätin kartoituksen Vuosaaren metroasemalle. Arviointikierros tehtiin sunnuntai-iltapäivänä maaliskuussa 2020. Ajankohdan valinnalla oli tarkoitus pyrkiä tutkimukseen, jossa metron suuret käyttäjämäärät eivät häiritsisi tutkimuksen tekemistä.

Kartoituksessa on hyödynnetty Kuuloliiton laatimaa kuuloesteettömyyskartoituslomaketta (liite 1). Arviointi on toteutettu kiinnittämällä huomiota tilojen kaikuisuuteen, taustamelun määrään, tilan kokoon, sen ääniympäristöön, etsimällä standardien mukaisia merkintöjä (T-symboli) tiloista sekä etsimällä tiloista äänentoistojärjestelmä ja arvioimalla niiden hyödyllisyyttä.

Täydellinen kuuloesteettömyyskartoitus vaatisi kartoittajalta mittauslaitteita tai vaihtoehtoisesti kuulokojetta, pääsyn teknisiin tiloihin ja selitteet tilan ylläpitäjiltä, miten teknisiä laitteita on huollettu ja kuinka ne on rakennusvaiheessa asennettu. Oma tutkimukseni sekä asemien kuulokartoitus perustuvat ulkoisten seikkojen havainnointiin sekä tilojen ääniominaisuuksien kokeemukseen.

Alkueletuksena tutkimukselle on se, ettei kuuloesteettömyys toteudu täysin yhdelläkään asemalla, jota tulen arvioimaan. Oletus perustuu Soteran teettämän kyselyn pohjalta tulleisiin vastauksiin kuuloesteettömyyden toteutumisesta julkisen liikenteen asemilla. Oletan myös, että Helsingin metroon tulleet uudet Länsimetron päädyn asemat pärjäävät vertailussa parhaiten, sillä ne on rakennettu esteettömyysstandardien päivittymisen jälkeen (v. 2010) ja huonoiten pärjäävät itäiset asemat, jotka ovat jo suhteellisen vanhoja, ja joissa ylläpito ei ole niin välttämätöntä kuin metrolinjan käytetyimmillä asemilla kuten esimerkiksi Kamppi ja Rautatientorin asema.







Matinkylän metroasema, laituritaso

## 4.1 MATINKYLÄN METROASEMA

### *Matinkylä, Mattby*

Aloitin kierroksen yhdellä Helsingin metrolinjan uusista asemista; Matinkylän metroasemalta. Matinkylän metroasema on läntisin metroasema Helsingin metron asemista ollen yksi päätepysäkeistä uuteen Länsimetron osuuteen. Matinkylän asemalla on laskettu olevan päivittäin käyttäjiä v. 2019 n. 29 100 henkilöä.

### *Perustiedot*

*Osoite:* Suomenlahdentie 1, Espoo

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto HKP Oy

*Avattu:* 18.11.2017

*Käyttäjää arkisin:* 29 100

*Tyyppi:* Tunneliasema

Asemalaiturille laskeuduttaessa huomaa, ettei Matinkylän metroasemalle ole osoitettu omaa lippuhallia, vaan Kauppakesus Ison Omenan pohjakerroksessa sijaitsevalle asemalaiturille on vain kahdet liukuportaat yhdellä välitasolla, jolla ei ole toimintoja. Päästessäni laituritasolle havaitsen heti, että tila on hyvin hiljainen. Tilan katto on laskettu kokijaan nähden hyvin alas, asemalaituri on itsessään hyvin pieni ja katossa oleva valkoiseksi maalattu rei'itetty alumiinilevy toimii todella hyvin tilassa liikkuvan äänen vaimentajana.

Etsin pitkään tilasta T-symbolitarroja, mutta löysin ne viimeinen elektronisen opastaulun sivuista. Tarrat ovat hyvin pienet ja huomaamattomat, eikä niitä löytynyt loppujen lopuksi kuin vain neljä kappaletta. Poistuessani asemalta huomaa kuitenkin kaksi suurempaa T-symbolia ostoskeskukseen johtavissa opasteissa. Arviointikierrokseni aikana laituritasolla tuli pari kuulutusta, jotka sain paikannettua metroaseman aikataulukalusteeseen, johon kaiuttimet oli integroitu. Tila on hyvin valoisa ja jopa rauhallisen hiljainen.



Kuva T-symbolista infokalusteessa



*Tapiolan metroasema, laituritaso*

## 4.2 TAPIOLAN METROASEMA

### *Tapiola, Hagalunds metrostation*

Seuraavaksi lyhyen metromatkan jälkeen saavun Tapiolan metroasemalle. Tapiolan metroasema on Länsimetron toinen pääteasema ja yksi Espoon vilkkaimmista metroasemista.

#### *Perustiedot*

*Osoite:* Merituulentie1, Espoo

*Suunnittelija:* APRT Arkkitehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy

*Avattu:* 18.11.2017

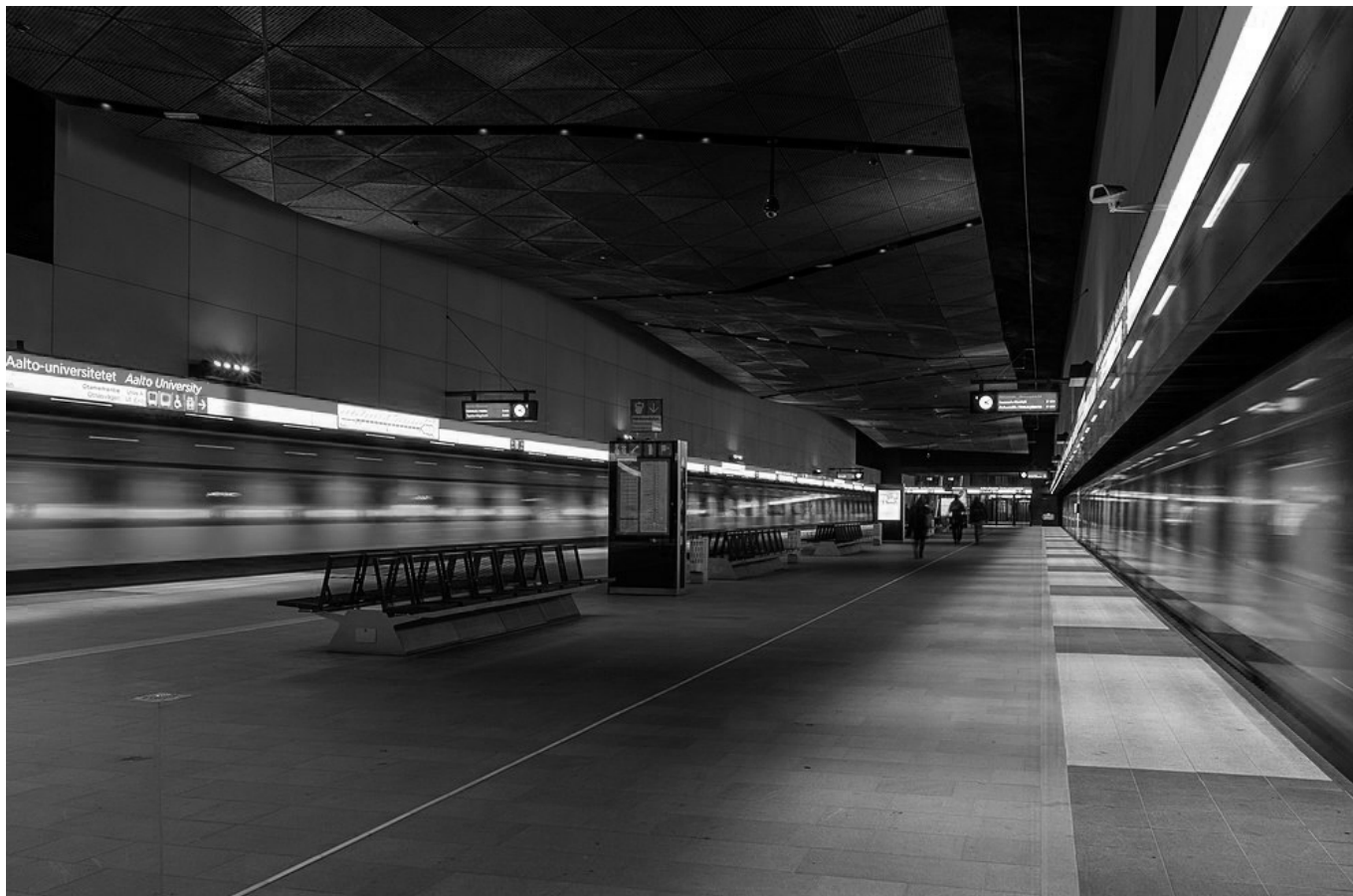
*Käyttäjiä arkisin:* 16 700

*Tyyppi:* Tunneliasema

Tapiolan aseman metroaseman katto on huomattavasti korkeammalla kuin Matinkylässä ja tila on ehkä jo pelkästään tästä syystä paljon kaikuisampi. Huomaan myös lattiamateriaalin muuttuneen asemien välillä, Matinkylässä lattiassa oli jopa pehmeän tuntuinen, kun taas Tapiolassa lattia on korkeakiiltoista laattaa. Asemalaiturin tasolla huomaan myös muita kiiltäviä pintoja toisen kerroksen ikkunoina, sekä informaatiopylväiden pintoina.

Taustamelu tilassa oli todella voimakasta. Asemalla kuului jatkuva liukuportaiden hurina, metrojärjestelmän piippausäänet ja muiden metron käyttäjien keskustelut. T-symbolit löytyivät jälleen elektronisen opastaulun sivusta, mutta nämäkin tarrat ovat pieniä ja vaikeasti löydettävissä. Äänentoistojärjestelmä löytyi samoista aikataulunäyttökaluksista integroituna. Tila on hyvin valoisa, kaikki pinnat ovat vaaleita ja valoa on yleisestikin riittävästi.





*Aalto-yliopiston metroasema, laituritaso*

## 4.3 AALTO-YLIOPISTON METROASEMA

### *Aalto-yliopisto, Aalto-universitetets metrostation*

Aalto-yliopiston metroasema on itselleni kaikista tutuin tutkimuskohteista, ja seuraavan arvioinnin kohde. Aallon metroasema on jo esittäytynyt edukseen etukäteistutkimuksessa; Aallon metroaseman kotisivuilta löytyy kuuluvuuskartta, jolla on kartoitettu asemalla käytössä olevan induktiosilmukan tehokkuus.

#### *Perustiedot*

*Osoite:* Otaniementie 12, Espoo

*Suunnittelija:* ALA Oy + Esa Piironen Oy

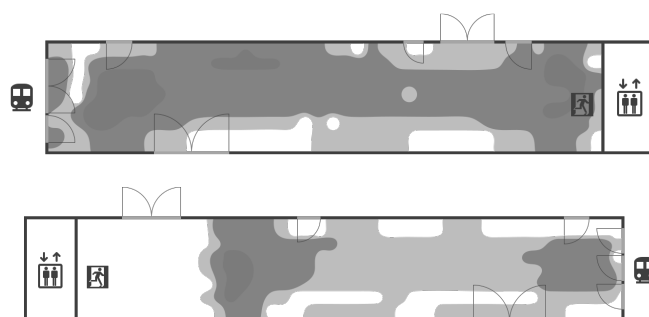
*Avattu:* 18.11.2017

*Käyttäjiä arkisin:* 19 200

*Tyyppi:* Tunneliasema

Aalto-yliopiston metroaseman katto koostuu kuparisista reikälevyistä, jotka aaltoilevat tilan katossa. Katto on kaunis, ja se toimii samalla todella hyvin akustiikkalevyinä, asemalla ei kaiu melkein ollenkaan. Katto kuitenkin pimentää tilaa huomattavasti, varsinkin Tapiolan asemaan verrattuna, joka oli melkein jopa häikäisevä valaistukseltaan. Aalto-yliopiston metrolaiturin tilassa on myös todella voimakas taustamelu, kuulin normaalin metropiippauksen lisäksi jatkuvaa piippausta jostain muusta laitteesta. Myös metron saapumisen ääni oli voimakkaampi kuin aiemmillä asemilla.

Etukäteisselvityksen tuloksena löytynyt kuuluvuuskartta osoittaa, että koko Aalto-yliopiston metrolaituri on kokonaan induktiosilmukoitu ja parhaat kuuluvuusalueet ovat infopisteiden lähetyvillä. Laituritason silmukasta on myös merkinä iso T-symboli opasteissa. Tilan infokalusteista sekä mainoskalusteista löytyy asianmukaiset tarrat sekä kauppakeskuksen ja asemalaiturin välissä olevalla tasolla hissi, julkiset wc-tilat ja mainostaulu on tarroitettu.



*Kuvat kuuluvuuskartoista, laituritaso sekä laituritason aulat (tietotien ja Väreän puoli) Qlu.fi*





*Lauttasaaren metroasema, laituritaso*

## 4.4 LAUTTASAAREN METROASEMA

*Lauttasaari, Drumsö metrostation*

Matkani jatkuu Helsingin puolelle Lauttasaareen, joka on matkani viimeinen uuden Länsimetron pysäkeistä.

*Perustiedot*

*Osoite:* Gyldénintie 2a, Helsinki

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto Helin & Co Oy

*Avattu:* 18.11.2017

*Käyttäjiä arkisin:* 23 100

*Tyyppi:* Tunneliasema

Lauttasaaren laituriasemalle noustuani huomaan, että tilan katto on huomattavasti korkeammalla kuin aiemmilla asemilla. Tila on kuitenkin hiljainen, äänet tuntuvat imeytyvän mustaan kattoon, josta riippuu pieniä valaisimia jotka sijaitsevat eri korkeuksilla. Hetken kierreltyäni huomaan, että tilan keskiosaan on sijoitettu säännöllisin väliajoin tekniikkaa sisältäviä yksiköitä, joista kuuluu voimakas humina. Tilan opastekalusteista löytyy T-tarrat samoin kuin ylätasolle johtavissa opasteissa. Tila on mustasta katosta huolimatta kokonaisuutena hyvin valaistu.



Ruoholahden metroasema, laituritaso

## 4.5 RUOHOLAHDEN METROASEMA

### *Ruoholahti, Gräsvikens metrostation*

Saavun entisen Helsingin metron päätepysäkille, Ruoholahteen. Asema on jo visuaalisesti kokeneemman näköinen kuin uudet Länsimetron lisäyksen tuomat asemat. Ikäeroa Ruoholahden asemalla ja Länsimetrolla ei ole kuitenkaan kuin vasta 24 vuotta. Korkealla käyttöasteella on varmasti vaikutus tilan lyhyessä ajassa rapistuneeseen ilmeeseen.

### *Perustiedot*

*Osoite:* Itämerenkatu 14, Helsinki

*Suunnittelija:* Jaakko Kontio ja Seppo Kilpiä

*Avattu:* 16.8.1993

*Käyttäjää arkisin:* 30 300

*Tyyppi:* Tunneliasema

Tila jakautuu kahteen laituritilaan sekä melkein hallimaiseen keskiosaan josta on metroaseman ainoa uloskäynti. Tilat on erotettu toisistaan niin, että laituriosuuksien ja keskiosan välillä on paksut massat ilmeisesti vartiointitai huoltotiloja. Tällainen tilojen toisistaan eristäminen vaikuttaa äänen liikkumiseen tilassa hyvällä tavalla, laiturilla ei kuule liukuportaiden huminaa tai muutakaan taustamelua, mutta tilan keskiosassa melu ja kaikuisuus on hyvin voimakasta. Laiturialueilla on myös laskettu jonkunlainen tekniikkasilta hyvin matalalle, joka luo hyvin erilaisen äänitunnelman kuin aseman keskiosan korkealle nostettu tummaksi maalattu kattomuoto. Kiersin tilaa kauan T-symbolien toivossa tuloksetta.

Koko asemarakennuksesta ei löytynyt viitteitä siihen, että se olisi millään lailla kuuloesteetön. Asemarakennus on myös vuorattu sekä laituritasolta, että sisäänkäyntitason osalta kiiltävillä pinnoilla lattiasta kattoon, millä on varmasti vaikutus tilan ääniympäristöön.



Ruoholahden metroaseman taideteos



*Kampin metroasema, laituritaso*

## 4.6 KAMPIN METROASEMA

### *Kamppi, Kampens metrostation*

Kampin metroasema on metrolinjan toiseksi vilkkain asema, heti Rautatien torin jälkeen. Helsingin kaupungin mukaan asemaa käyttää päivittäin 53 100 henkilöä. Kamppi on metrolinjan asemista syvimmällä, 30 metriä maanpinnan ja 15 metriä merenpinnan alapuolella.

### *Perustiedot*

*Osoite:* Kampinkuja 1, Helsinki

*Suunnittelija:* Eero Hyvämäki, Jukka Karhunen ja Risto Parkkinen

*Avattu:* 1.3.1983

*Käyttäjät arkisin:* 53 100

*Peruskorjaus:* Mahdollisesti 2020-luvun alkupuolella

*Tyyppi:* Tunneliasema

Asemalle saavuttaessa ensimmäisenä huomaa aseman olevan todella iso verrattuna aikaisempiin asemiin. Tila on myös Ruoholahden aseman tavoin jaettu kolmeen osaan, joita erottaa paksu massa johon on sijoitettu taustatiloja. Asemalaituritasolla kaikki pinnat lattiaa lukuun ottamatta on ruiskubetonoitu, joka antaa tilalle kalliomaisen ilmeen, mutta auttaa kuitenkin kaiunta-ajan hallinnassa. Asemalaiturin keskiosaa kiertää kuitenkin muovivaleksilla päällystettyjä mainos- ja infotauluja jotka taas lisäävät tilan kaikuisuutta.

Asemalla on paljon käyttäjiä ja käyttäjistä ja metron saapumisesta ja lähtemisestä lähtevä ääni on melkein pauhaavaa. Tilasta ei löytynyt induktiosilmukkaan viittaavia merkintöjä, vaikka tällaisessa ympäristössä se auttaisi huomattavasti tilassa olevia kuulokojeen käyttäjiä.





*Rautatientorin metroasema, laituritaso*

## 4.7 RAUTATIENTORIN METROASEMA

### *Rautatientori, Järnvägstorgets metrostation*

Rautatientori on metroasemista käyttäjämäärältään ylivoimaisin. Vuonna 2019 käyttäjiä oli päivittäin 78 200, joka on 25 000 kävijää enemmän kuin toiseksi tulleella Kampin metroasemalla. Etukäteisoletuksena ajatellin rautatientorin ison käyttäjämäärän takia sen olevan myös ajan tasalla kuuloesteettömyydessä.

#### *Perustiedot:*

*Osoite:* Asema-aukio, Kaivokatu 1a, Helsinki

*Suunnittelija:* Rolf Björkstam, Erkki Heino ja Eero Kostinen

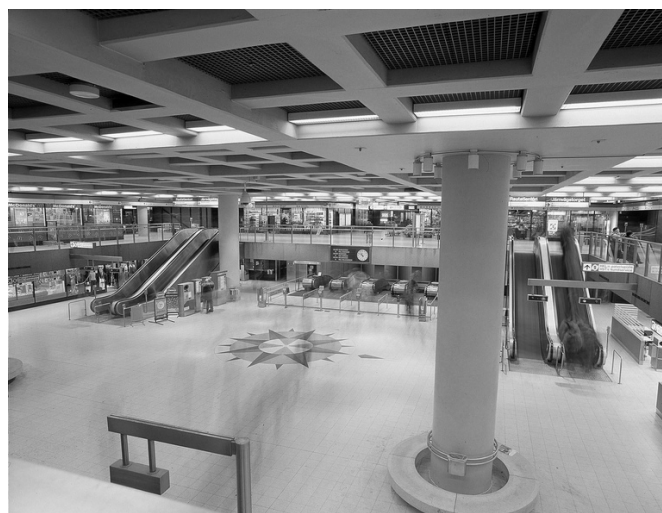
*Avattu:* 1.7.1982

*Käyttäjiä arkisin:* 78 200

*Peruskorjaus:* mahdollisesti 2020-luvun alkupuolella

*Tyyppi:* Tunneliasema

Rautatientorin metroasema tuntuu ahtaalta, katto on laskettu todella alas, tila on hämärä ja väenpaljous korostaa tunnetta. Tila ei ole erityisen kaikuista, mutta taustamelua tulee muista käyttäjistä, liukuportaista sekä metron liikkumisesta. Noustessani kompassitasanteelle melusta tulee todella voimakasta. Tällä tasolla ei enää näy opasteita joissa voisi olla induktiosilmukan symbolit, eikä niitä löydy hissistäkään. Palatessani laituritasolle en löytänyt yhtäkään viitettä siihen, että tila olisi järjestetty kuuloesteettömäksi.



*Kuva Rautatieaseman kompassitasosta*



*Helsingin yliopiston metroasema, laituritaso*

## 4.8 HELSINGIN YLIOPISTON METROASEMA

*Helsingin yliopisto, Helsingfors universitet*

Helsingin yliopiston metroasema (ent. Kaisaniemen metroasema) on metron vanhasta linjasta uusi asema. Asema ulottuu aina Yliopiston kadulta Vilhonkadulle.

*Perustiedot*

*Osoite:* Vuorikatu 12, Helsinki

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto Kontio-Kilpi-Valjento Oy

*Avattu:* 1.3.1995

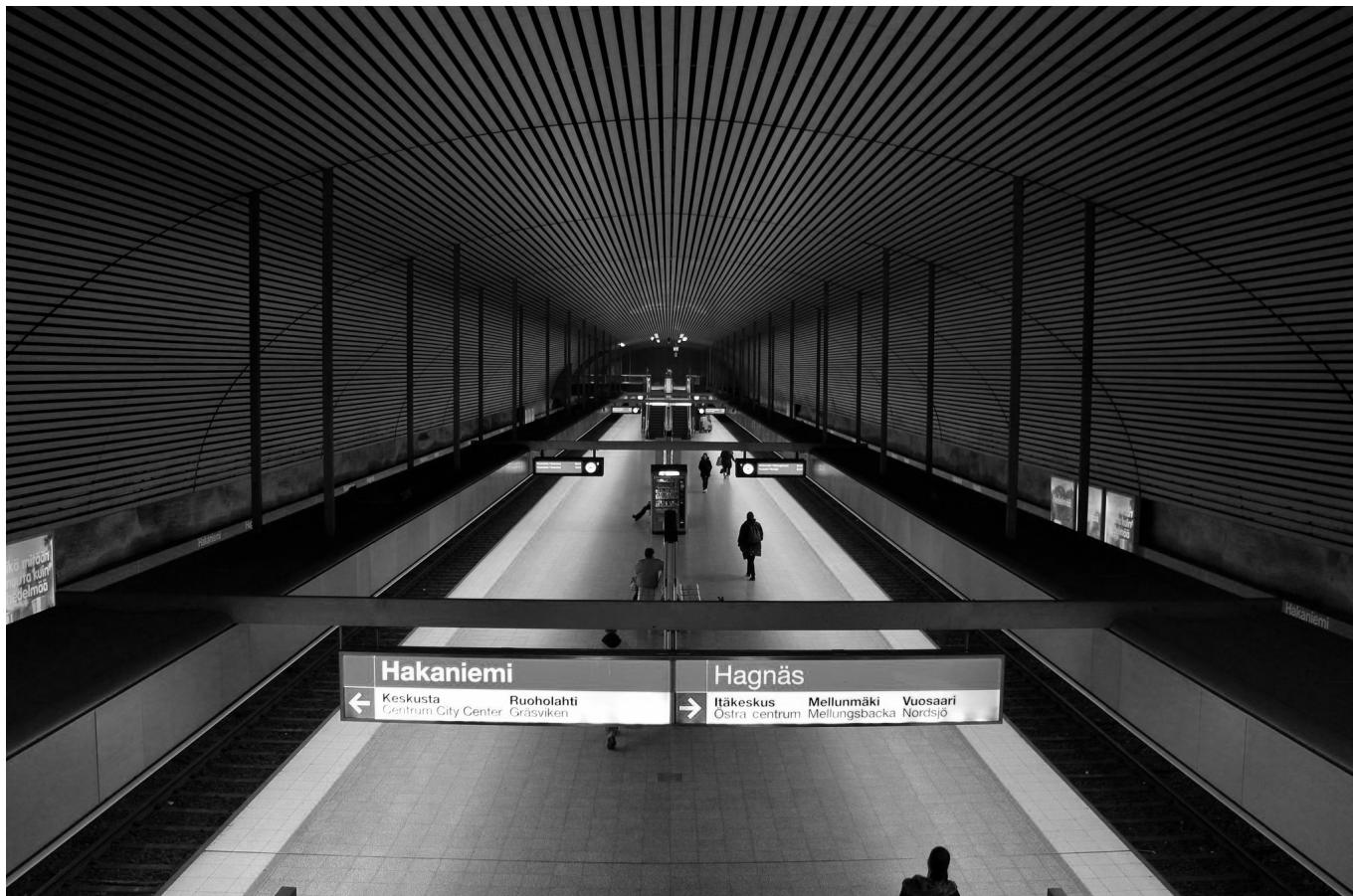
*Käyttäjää arkisin:* 25 600

*Tyyppi:* Tunneliasema

Helsingin yliopiston metroasema on kokonaisuudessaan suuri, mutta itse laituritaso ei vielä viesti aseman kokonaisuudesta. Laituritaso tuntuu jopa pieneltä, katto on laskettu hyvin matalalle. Huomaan heti että asema on hyvin hiljainen, tilassa ei kaiu eikä mistään kuulu häiritsevää taustamelua.

Helsingin yliopiston laituriasemalla on muiden Helsingin asemien tapaan opasteet vielä pleksilasien takana ripustettuna metroraitteita vastaavalle seinälle. Missään ei näy merkkejä induktiosilmukoiden symboleista. Merkkejä ei löydy myöskään lipputasolta, ja tilan melutaso nousee huomattavasti noustessa laiturilta liukuportaat ylös.





*Hakaniemen metroasema, laituritaso*

## 4.9 HAKANIEMEN METROASEMA

### *Hakaniemi, Hagnäs metrostation*

On ensimmäisiä Helsingin metron avatuista asemista ja myös yksi ainoista asemista jotka on peruskorjattu edes osittain. Peruskorjausta on tehty vaihteittain vuodesta 2017 alkaen, ja sen tavoitteena oli HKL:n mukaan parantaa lippuhallin esteettömyyttä ja saavutettavuutta, sekä uusia vanhentunutta tekniikkaa. (lähde)

#### *Perustiedot*

*Osoite:* Toinen linja 7 (pohjoispää), Siltasaarencatu 7 (eteläpää)

*Suunnittelijat:* Mirja Castrén, Juhani Jauhiainen ja Marja Nuuttila

*Avattu:* 1.6.1982

*Peruskorjaus:* käynnissä, ensimmäinen osa valmistunut 2017

*Käyttäjää arkisin:* 31 100

*Tyyppi:* Tunneliasema

Hakaniemen metroasema on hyvin pieni, laiturialue on lyhyt, katto on matala ja kaaren muotoinen. Lähestyn toiveikkaana tilaan selvästi uutena tullutta mainostaulua, jos sattuisin löytämään siitä induktiosilmukkasymbolin, mutta tuloksetta. Myöskään uusitusta lippuhallista ei näy viitteitä että esimerkiksi hissi tai laiturisi induktiosilmukoitu, vaikka HKL:n mukaan peruskorjauksessa on tavoiteltu juuri esteettömyyden parantamista.



*Sörnäisten metroasema, laituritaso*

## 4.10 SÖRNÄISTEN METROASEMA

### *Sörnäinen, Sörnäs metrostation*

Sörnäisten metroasema on yksi vanhimmista metron asemista ja sinne ollaan tekemässä peruskorjaus mahdollisesti 2020-luvun alkupuolella.

#### *Perustiedot:*

*Osoite:* Helsinginkatu 1a, Helsinki

*Suunnittelija:* Jaakko Kontio ja Seppo Kilpiä

*Avattu:* 1.9.1984

*Käyttäjiä arkisin:* 39 100

*Peruskorjaus:* mahdollisesti 2020-luvun alkupuolella

*Tyyppi:* Tunneliasema

Sörnäisten metroasema on tähänastisista asemista ka-  
ruimman näköinen. Laituritason tilojen kalusteet ovat  
huonossa kunnossa, tila on pimeä ja epämukava. Kai-  
kesta tästä huolimatta tila on hyvin hiljainen, tila ei ole  
kaikuisa eikä tilassa tapahtuvat toiminnot aiheuta häirit-  
sevää taustamelua. Noustessani lippuhalliin n. puolessa  
välissä liukuportaita kuulen lippuhallissa jonkun soitta-  
van kitaraa ja laulavan. Vahvistettu ääni kimpoilee pitkin  
vaaleita klinkkerilaattoja jolla tila on vuorattu. Äänies-  
teettömyyteen viittaavia T-tarroja ei näkynyt täälläkään.





Kalasataman metroasema, laituritaso

## 4.11 KALASATAMAN METROASEMA

### *Kalasatama, Fiskehamnens metrostation*

Kalasataman asema on poikkeuksellisesti maanpäällinen asema, joka tekee arvioinnista mielenkiintoisempaa. Asemalle tulee luonnonvaloa, toisin kuin maanalaisiin asemiin, joten valo-olosuhteiden arvioimisesta tuli osittain haastavampaa. Asema on avattu 2007, joten kyseessä on yksi nuorimmista asemista länsimetron uudet asemat poissulkien.

### *Perustiedot*

*Osoite:* Hermannin rantatie 2, Helsinki

*Suunnittelija:* HMT Arkkitehdit Oy

*Avattu:* 1.1.2007

*Käyttäjää arkisin:* 31 000

*Tyyppi:* Silta-asema

Kalasataman metroasema on monella tapaa poikkeuksellinen muihin asemiin verrattuna. Laituritaso sijaitsee ulkona ja maanpäällä niin, että itse metroasema sijaitsee laituritason alapuolella. Toiselle puolelle rataa pääsee ainoastaan kulkemalla aseman kautta, eikä tilassa näy opasteita joilla oikea reitti lippuhalliin tai radan toiselle puolelle onnistuisi sujuvasti. Itse laituritaso on katoksen alla, eli täysin kylmää tilaa. Tilaan kantautuu Itäväylän liikenteen äänet ja myös muiden käyttäjien äänet kaikuivat tilassa voimakkaasti ja pitkään.

Laituriosuus on hyvin pieni, en havaitse missään akustoisia pintoja tai induktiosilmukan tarroja. Edes sisätiloissa olevaa hissiä ei ole tarroitettu, eikä aseman sisäänkäyntitasolla löydy viitteitä kuuloesteettömyyden toteutumiseen.





*Herttoniemen metroasema, laituritaso*

## 4.12 HERTTONIEMEN METROASEMA

### *Herttoniemi, Herttonäs metrostation*

Herttoniemen metroasema on yksi vanhimmista asemista, ja sillä on HSL:n mukaan n. 35 900 päivittäistä käyttäjää. Asema koostuu maanpäällisestä lippuhallista, sekä laituritasosta joka on yhteydessä ulkotilaan. Vaikka laituritaso ei ole lämmitetty, se on paljon suojaisampi kuin Kalasataman metroasema.

Herttoniemen metroaseman korttelissa tullaan Helsingin kaupungin mukaan tekemään metroaseman ja bussiterminaalin maanalaisten osien peruskorjausta ja maanpäällisten osien uusimista. Kortteliin on myös suunnitteilla asuin- ja toimitilarakentamista joukkoliikennetoimintojen päälle. Peruskorjauksella tavoitellaan parempaa käytettävyyttä ja esteettömyyttä. Hanke on vielä kilpailuvaiheessa (lähde).

#### *Perustiedot:*

*Osoite:* Hermannin rantatie 2, Helsinki

*Suunnittelija:* Jaakko Ylinen ja Jarmo Maunula

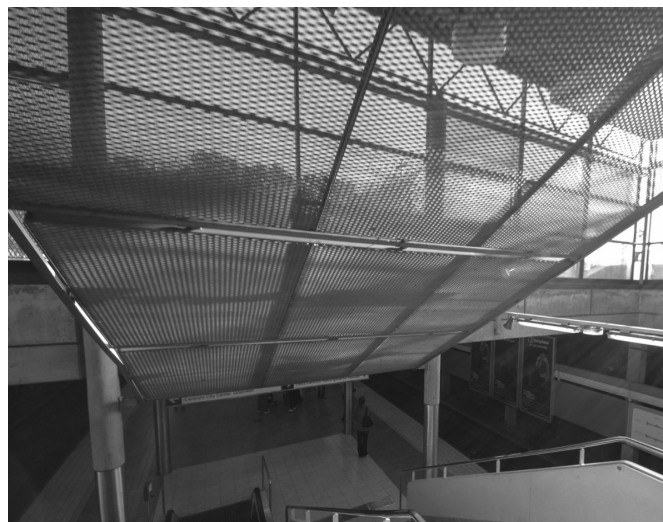
*Avattu:* 1.6.1982

*Käyttäjää arkisin:* 35 900

*Peruskorjaus:* Mahdollisesti vuonna 2021

*Tyyppi:* Betonikannen alla

Herttoniemen laituritaso on pitkä, kylmä ja hämärä tila, joka sijaitsee lippuhallin alapuolella maantason alla. Laituritasolla ei ole kovinkaan kaikuista, huomaan katto-profilin olevan syvää betoniristikkoa jonka alapinnassa näyttäisi olevan akustisia levyjä. Melutaso on kuitenkin korkea, myös Herttoniemen asemalle kantautuu liikenteen ääniä. Laiturilla tai lippuhallissa ei näy induktiosilmukasta kertovia tarroja.



*Materiaalit Herttoniemen asemalla*



*Itäkeskuksen metroasema, laituritaso*

## 4.13 ITÄKESKUKSEN METROASEMA

### *Itäkeskus, Östra centrums metrostation*

Itäkeskuksen metroasema on yksi Helsingin metron ensimmäisenä avatuista asemista. Asemalla on poikkeuksellisesti kolme raidetta, ja asema toimii viimeisenä pysäkkinä ennen metrolinjan haarautumista Vuosaareen ja Mellunmäkeen. Itäkeskus on Itä-Helsingin julkisen liikenteen solmukohta, joka toimii useiden bussilinjojen liityntäpaikkana jolla on ehkä tästä syystä todella paljon käyttäjiä muihin asemiin verrattuna.

#### *Perustiedot*

*Osoite:* Tallinanaukio 2, Helsinki

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto Juhani Katainen

*Avattu:* 1.6.1982

*Käyttäjiä arkisin:* 39 900

*Tyyppi:* Betonikannen alla

Itäkeskuksen metroasema on pieni suhteessa sen käyttäjämäärään. Asema koostuu kahdesta laituritasosta jotka ovat yhdistetty lippuhallilla, josta pääsee liikkumaan laiturilta toiselle. Lippuhallissa tai laituritasoilla ei ole merkkejä induktiosilmukasta, tilat ovat kylmiä, kolkkoja ja hämäriä. Itäkeskuksen laituritaso on hyvin samanlainen kuin Herttoniemen asema, kattoa kiertää samanlainen betoniruudukko, joka auttaa tilan kaikuisuuden hallinnassa, mutta tila on silti hyvin meluisa.





*Kontulan metroasema, laituritaso*

## 4.14 KONTULAN METROASEMA

### *Kontula, Gårdsbacka metrostation*

Kontulan metroasema on ollut avaamisensa jälkeen metron pääteasema aina vuoteen 1989 asti, kunnes itäistä metrolinjaa jatkettiin Mellunmäkeen, nykyisen M2-linjan itäiselle pääteasemalle.

#### *Perustiedot:*

*Osoite:* Valkopaadentie 2a, Helsinki

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto Toivo Korhonen Oy

*Avattu:* 1.11.1986

*Käyttäjiä arkisin:* 20 600

*Peruskorjaus:* Lippuhalli v. 2008

*Tyyppi:* Betonikannen alla

Kontulan metroaseman laituritaso on pitkä tila, joka on päistään yhteydessä ulkotilaan. Aseman lippuhallit on jaettu kolmeen pienempään tilaan, jotka toimivat myös erillisinä sisäänkäynteinä metroon. Laituritason läpi pauhaa tuuli ja muiden käyttäjien tuottamat äänet kimpoilevat pitkin aseman betonisia pintoja. Laituritaso on hämärä ja kylmä, eikä mitään viitteitä kuuloesteettömyyden toteutumiseen löydy laituritasolta tai erilleen ripotelluista lippuhalleista.



*Vuosaaren metroasema, laituritaso*

## 4.15 VUOSAAREN METROASEMA

*Vuosaari, Nordsjö metrostation*

Vuosaaren metroasema on myös yksi poikkeuksellisista täysin maanpäällisistä asemista. Vuosaaren metroasema toimii myös M1-metrolinjan pääteasemana.

*Perustiedot*

*Osoite:* Valkopaadentie 2a, Helsinki

*Suunnittelija:* Arkkitehtitoimisto Esa Piironen Oy

*Avattu:* 3.8.1998

*Käyttäjiä arkisin:* 27 700

*Tyyppi:* Pinta-asema

Saavun viimeiseen arvioitavaan kohteeseeni Vuosaaren metroasemalle. Vuosaaren metroasema on poikkeuksellisesti täysin maan päällä. Asema on kuitenkin perinteisesti jaettu kahteen eri tasoon, laituritasoon sekä sen yläpuolella olevaan lippuhalliin. Aurinkoisena maaliskuisena päivänä läpinäkyvä lasipaviljonkimainen rakennus on häikäisevän kirkas, noustessani metrosta yllätyn tästä vallitsevasta valon määrästä. Laituritaso on pieni, eikä itseni lisäksi kovin moni poistunut metrosta, joten joudun arvioimaan tilan ääntä omien kopisevien kenkien avulla. Kengän kopina kimpoilee pitkin harjakkatomaista lasikattoa. Melua ei tilassa ole, mutta se on hyvin kaikuinen varsinkin lippuhallin osalta.



## 4.16 YHTEENVETO

### Tilat

Jokaisella tilalla oli omat erityispiirteensä. Tilat vaihtelivat paljon kooltaan, muodoltaan, järjestelyiltään sekä luonteeltaan. Räikeimmät erot olivat maanpäällisten ja maanalaisten asemien välillä, sillä maanpäällisillä asemilla rakennuksen tuntu oli selkeä, kun maanalaisilla asemilla tilaa oli vaikeampi määritellä mikä johtuu maanalaisten asemien vapaammasta muodosta.

### Kaikuisuus

Tutkimani tilat olivat lähtökohtaisesti kaikki kaikuksia. Tiloissa joissa kaikuisuus oli häiritsevintä oli aina yhteisenä tekijänä korkeakiiltoiset kovet pinnat, jota pitkin ääni kaikui todella häiritsevästi. Tällaisia tiloja olivat esimerkiksi Tapiolan ja Vuosaaren asemat, joissa molemmissa sisätilat olivat vuorattu lasilla tai lasimaisella pinnalla, jota pitkin ääni kimpaili tilassa pitkään.

### Meluisuus

Asemalaitureiden ja lippuhallien ympäristöt olivat hyvin erilaisia keskenään. Melua jokaisella asemalla lähti käyttäjistä, metrojen saapumisesta ja lähtemisestä sekä erilaisista piippausäänistä ja rullaportaiden hurinasta. Tilakohtaiset erot melussa olivatkin enemmänkin havaintoja siitä, kuinka häiritseväni samat äänet aisti eri asemaympäristöissä.

### Valaistus

Suurimmat erot asemien välillä esittäytyivät asemarakennuksien valo-olosuhteiden vaihtelulla. Uudet Länsimetron asemat olivat parhaiten keinovalaistuja, niissä valoa oli aina sopivasti ja niissä saavutettiin melkein luonnolliset valo-olosuhteet. Vanhan metrereitin asemien valo-ominaisuudet vaihtelivat aina ahdistavan pimeästä (Kamppi, Rautatientori) häikäisevän kirkkaaseen (Vuosaari).

### Opasteet

Kaikilla arvioimillani asemarakennusten laituritasoilla on käytetty samaa elektronista aikataulunäyttöä, johon on integroitu kaiuttimet kuulutuksia varten. Aikataulunäytöt toimivat hyvin sekä maanalaisilla, että maanpäällisillä asemilla. Näyttöjä oli helppo lukea ympäristön valo-ominaisuuksista huolimatta ja niissä tiedotettiin myös poikkeustilanteista tekstin sekä kuulutuksen muodossa. Asemilla on käytetty myös yhtenäistä opastinjärjestelmää, joka toistuu samalla värikoodauksella, samalla fontilla ja syboleilla joka on erittäin informatiivinen järjestelmä, joka on sovitettu hyvin metron ilmeeseen.

Asema	Valmistumis- vuosi	Käyttäjää arkisin	Tyyppi	Tilan kaikuisuus	Taustamelu	T-merkki, kpl
Matinkylä	<b>2017</b>	29 100	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Ei häiritsevä	6
Tapiola	<b>2017</b>	<b>16 700</b>	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Häiritsevä	4
Aalto-yliopisto	<b>2017</b>	19 200	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Häiritsevä	4
Lauttasaari	<b>2017</b>	23 100	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Häiritsevä	4
Ruoholahti	1993	30 300	Tunneliasema	Häiritsevä	Häiritsevä	0
Kamppi	1983	53 100	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Häiritsevä	0
Rautatientori	<b>1982</b>	<b>78 200</b>	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Häiritsevä	0
Helsingin yliopisto	1995	25 600	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Ei häiritsevä	0
Hakaniemi	<b>1982</b>	31 100	Tunneliasema	Ei häiritsevä	Ei häiritsevä	0
Sörnäinen	1984	39 100	Tunneliasema	Häiritsevä	Häiritsevä	0
Kalasatama	2007	31 000	Silta-asema	Häiritsevä	Häiritsevä	0
Herttoniemi	<b>1982</b>	35 900	Betonikannen alla	Ei häiritsevä	Häiritsevä	0
Itäkeskus	<b>1982</b>	39 900	Betonikannen alla	Häiritsevä	Häiritsevä	0
Kontula	1986	20 600	Betonikannen alla	Häiritsevä	Häiritsevä	0
Vuosaari	1998	27 700	Pinta-asema	Häiritsevä	Häiritsevä	0

# 5 Johtopäätökset

Työn tavoitteena oli antaa selkeä kuva kuuloesteettömyydestä ja arvioida kuuloesteettömyyden toteutumista määrittelyillä asemalaitureilla ja niiden lippuhalleissa. Työssä esiteltiin kattavasti kuuloesteettömyyden määritelmiä, historiaa, nykyistä lainsäädäntöä sekä perusteita aina äänen ominaisuuksista rakenteellisiin ratkaisuihin. Työssä arvioitiin myös kuuloesteettömyyden haasteita ja mahdollisuuksia tulevaisuudessa pohjustaen arviointia omaan kokemukseen aiheen parista. Työn loppupuolella arvioitiin Helsingin metron asemien kuuloesteettömyyden toteutumista hyödyntäen Kuuloliiton kuulokartotuslomaketta muunnellen sitä niin, että se sopi käytössä oleviin tietoihin ja välineisiin. Alkuperäisistä työn tavoitteista poiketen tiloissa arvioitiin myös niiden arkkitehtuuria ja tunnelmaa, joka tukee myös laadukkaan ääniympäristön tavoitteita. Arvioinneista esitettiin yhteenveto ja kirjattiin huomioita, joita asemien arviointi aiheutti. Työtä tehdessä kävi ilmi, että Helsingin metron asemissa vain osa täytti kuuloesteettömyyden lakisääteiset minimi, mutta laadukas ääniympäristö ei toteutunut yhdessäkään arvioitavassa kohteessa. Työn taustoitusta tehdessä huomasi myös, että aiheesta ei löydy paljoakaan painettuja lähteitä, vaikka aineistolle olisi varmasti kysyntää. Työ opetti tekijälleen paljon kuuloesteettömyydestä ja sen merkityksestä tulevaisuuden suunnittelussa. Työn tavoitteissa onnistuttiin erinomaisesti ottaen huomioon kuinka vähän aiheesta on löydettävissä tietoa. Toivottavasti työtä voidaan hyödyntää helposti lähestyttävänä oppaana kuuloesteettömyyteen arkkitehtuurissa.

Työssä arvioidut asemat olivat keskenään hyvin erilaisia, vaikka asemarakennukset muodostuvat aina samoista peruselementeistä. Metroaseman peruselementit koostuvat joko yhdestä tai useammasta laituritasosta josta nousee metron, kulkuyhteydestä lippuhalliin portaiden ja hissien kautta sekä yhdestä tai useammasta kate-tusta lippuhallista, jossa on automaatti tai kioskki lipun ostamista varten. Osa arvioitavista metroasemista ovat valmistuneet uuden lainsäädännön esteettömyydestä tultua voimaan vuonna 2017, joten niissä on ollut jo juridinen velvoite ottaa kuuloesteettömyys huomioon. Suurin osa asemista on kuitenkin valmistunut merkittävästi ennen kyseistä lainsäädäntöä, joten odotetusti juuri vanhemmilla asemilla kuuloesteettömyyden toteutuminen on todella vajavaista, suuressa osassa jopa olematonta. Ennakko-oletukseni osoittautuivat osittain oikeiksi, mutta kokonaisuutena olen kuitenkin yllätynyt siitä, kuinka vähän kuuloesteettömyys metroreitin varrella toteutuu. Niillä asemilla joissa on huomioitu kuuloesteettömyys on kuitenkin vain toteutettu ns. lain säätämä minimi, jotka eivät täydelliseen kuuloesteettömyyden toteutumiseen riitä. Kaikkien asemien kuuloympäristöä voisi parantaa yksinkertaisesti lisäämällä kaikkiin kohteisiin induktiosilmukoita tarpeellisille paikalle ja akustoivia pintoja, joiden avulla asemien melutaso olisi alhaisempi.

Metroasemien ääniympäristöt ovat jo lähtökohtaisesti suunnittelun kannalta hyvin haastavia. Tilat vaativat toimiakseen paljon äänekästä tekniikkaa, tiloissa on paljon käyttäjiä ja käyttäjistä lähtevää ääntä ja metrovaunujen saapuminen ja lähteminen aiheuttaa tiloihin hyvin paljon melua. Meluisien ja kaikuisien tilojen muuttaminen ääniympäristöltään laadukkaiksi ei tarvitsisi kuitenkaan muuta kuin huolellista suunnittelua, jossa meluisten tilojen ongelmat tiedostetaan ja niihin etsitään tiloihin sopivat ratkaisut. Nämä ratkaisut eivät heikennä asemien arkkitehtuuria vaan päinvastoin parantavat tilan viihtyisyyttä. Laadukas ääniympäristö yhdistettynä kuulon apuvälineisiin luovat yhdessä turvallisen ja terveellisen ympäristön kaikille, eikä vain kuulokojeen käyttäjille.

Osaa metroreitin vanhoista asemista ollaan peruskorjaamassa vuoden 2020 aikana Helsingin kaupungin mukaan (2020). Peruskorjauksissa pyritään parantamaan asemien saavutettavuutta ja esteettömyyttä hissien ja rullaportaiden muodossa, mutta peruskorjauksen kuvauksesta ei saa selville aiotaanko kuuloesteettömyyttä tai asemien ääniympäristöä parantaa. Peruskorjaus olisi todella hyvä tilaisuus korjata asemien kuuloesteettömyyttä lisäämällä esimerkiksi uusilta asemilta löytämiä induktiosilmukoita infotauluja, sekä käyttämällä asemien katoissa tai seinillä vaimentavia materiaaleja tarpeeksi. Peruskorjausten lisäksi Länsimetron osuus metrolinjalta on laajenemassa viidellä uudella asemalla (Finnoo, Kaitaa, Soukka, Espoonlahti ja Kivenlahti) jotka ovat tämänhetkisen tiedon mukaan aloittamassa liikennöinnin vuonna 2023 (Länsimetro 2020). Uudet asemat jatkavat jo olemassa olevien asemien tapaan luomalla jokaiselle asemalle tunnusomaisen arkkitehtuurin käyttämällä erityisesti valaisimia, sekä lisäämällä asemille omat taideteoksensa. Uusista asemista on odotettavissa tulevan arkkitehtonisesti laadukkaita kokonaisuuksia, jotka jatkavat Länsimetron ensimmäisen valmistuneen osan tapaan miettimään asemien peruselementtejä ja luonnetta uudelleen. Tiloihin on panostettu merkittävästi verrattuna jo olemassa olevan metroreitin asemiin, joissa tiloihin on suhtauduttu enemmän niiden olevan vain välttämättömiä ohikulkupaikkoja metron ja maanpäällisen tason välillä. Toivottavasti uusissa asemissa otetaan myös kuuloesteettömyys huomioon vielä paremmin kuin edeltäjissään. Tulevien asemien suunnittelijoilla olisi mahdollisuus muuttaa yleinen mielikuva metron meluisuudesta, epämiellyttävyydestä ja turvattomuudesta aidosti viihtyisään ja helposti käytettävään ympäristöön, joka on kaikille käyttäjille tasa-arvoinen.



# Lähteet

## Painetut lähteet

Aro, P., Hätönen, J., Verma, I. (2010): *Tulevaisuuden esteetön raideliikenne: käytettävyys ja saavutettavuus terminaali-alueilla*. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu. Sosiaali- ja terveydenhuollon tekniikan ja rakentamisen instituutti, Teknillinen korkeakoulu.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (2005). *Helsingin kaupungin esteettömyysuunnitelma 2005-2010*. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2005.

Laakso, J., Rasa, J., Rissanen, H-L., Ruskovaara, A., Seppälä, J. (2009). *Rakennetun Ympäristön esteettömyyskartoitus. Opas kartoituksen tilaajalle ja toteuttajalle*. Invalidiliiton julkaisuja. Helsinki: Kirjapaino Öhring Oy

Rasa, J. (2012) *Esteetön kuuntelu ympäristö*. Kuuloliiton julkaisuja.

Koivu, H. (1999) *KAIKENKUULOISILLE! KUULOVAMMAISTEN HUOMIOONOTTAMINEN TILOJEN JA TOIMINTOJEN SUUNNITTELUSSA*. Kuuloliiton julkaisuja.

Kallio, R., Laitinen, S., Rantala, A. (2012) *Henkilöliikennepaikkojen palvelutasoselvitys. Nykytila ja palvelutavoitteet*. Helsinki: Liikenneviraston julkaisuja.

RakMK F1 Esteetön rakennus, Määräykset ja ohjeet 2005, Rakennustieto Oy, RT RakMK-21255

RT 09-11280 Induktiosilmukka kuulovammaisten apuvälineenä

Valaistussuositukset, Sisävalaistus, Suomen Valoteknillinen Seura ry, Julkaisuja No: 9 1986 Valaistusstandardi, standardi SFS-EN 12464-1

Liikennevirasto (2010). *Henkilöliikennepaikkojen kehittämisohjelma*, Väliraportti. Jyväskylä, 2010. ISBN 978-952-255-510-6

Staffans, A.; Kyttä, M.; Merikoski (toim.) 2008. *Kestävä yhdyskuntarakenne*.

EU:n Esteettömyysdirektiivi (2015) Brysseli

Maankäyttö ja rakennuslaki 5.2.1999/132

## Verkkolähteet

Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste [verkkajulkaisu] (2018), Liitetaulukko 1. Väestö ikäryhmittäin koko maa 1900 - 2070 (vuodet 2020-2070: ennuste) Viitattu 7.3.2020, Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/vaenn/2018/vaenn\\_2018\\_2018-11-16\\_tau\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/vaenn/2018/vaenn_2018_2018-11-16_tau_001_fi.html)

Blomgren, K (2018) Ikäkuulo Viitattu 7.3.2020 Saantitapa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00840](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00840)

Hearing Loss Statistics (2015) Viitattu 7.3.2020, saantitapa: <https://efhoh.org/wp-content/uploads/2017/04/Hearing-Loss-Statistics-AGM-2015.pdf>

Kurppa, A. (2018) Invalidiliiton esteettömyystyön historia ja nykyisyys. Viitattu 26.4.2020, saantitapa: [https://drive.google.com/file/d/13IJVvYt4doooh\\_jkppMvt3zt3b2lU4lW/view](https://drive.google.com/file/d/13IJVvYt4doooh_jkppMvt3zt3b2lU4lW/view)

Invalidiliiton julkaisuja (2017) Kuuloliiton historia vaiheittain. Viitattu 26.4.2020, saantitapa: [https://www.kuuloliitto.fi/wp-content/uploads/2017/03/kuuloliiton\\_historia.pdf](https://www.kuuloliitto.fi/wp-content/uploads/2017/03/kuuloliiton_historia.pdf)

Jalkanen, T., Sipari, P., Siponen, D. (2017) Äänen heijastuminen erilaisista meluesteistä Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 29/2017 Viitattu 19.4.2020, saantitapa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2017-29\\_aanen\\_heijastuminen\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2017-29_aanen_heijastuminen_web.pdf)

Saarinen, A., Tiilikainen K. (2017) Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä. Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170796>

Matinkylä. Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.lansimetro.fi/asetat/matinkyla/>

Metroasemien käyttäjämäärät (2020). Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemien-kayttajamaarat/>

Tapiola. Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.lansimetro.fi/asetat/tapiola/>

Aalto-yliopisto. Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.lansimetro.fi/asetat/aalto-yliopisto/>

Lauttasaari. Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.lansimetro.fi/asetat/lauttasaari/>



Ruoholahti. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <http://www.hel.fi/www/hkl/fi/Metrolla/Metroasemat/Ruoholahti>

Kamppi. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/kamppi>

Helsingin yliopisto. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/helsingin-yliopisto>  
Hakaniemi. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/hakaniemi>

Sörnäinen. (2019) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/sornainen>

Itäkeskus. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/itakeskus>

Kontula. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/kontula>  
Vuosaari. (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/metrolla/metroasemat/vuosaari>

Hakaniemen metroaseman lippuhalli uudistui – peruskorjaus jatkuu Siltasaarenkadun sisäänkäynneillä (2017) Viitattu 10.4.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/uutiset/fi/hkl/hakaniemen-metroaseman-lippuhalli%20uudistui-peruskorjaus-jatkuu-siltasaarenkadun-sisaankaynneilla>

Hakaniemen metroaseman peruskorjaus valmistui – uusi sisäänkäynti Siltasaarenkadulla on avattu (2019) Viitattu 10.4.2020, saantitapa: <https://www.hel.fi/uutiset/fi/hkl/hakaniemen-metroaseman-peruskorjaus-valmistui>

Esteettömyysohje, Akustiikka (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.sujuva.info/akustiikka/>

Helsingin metro: perustietoja (2020) Viitattu 6.3.2020, saantitapa: <https://www.raitio.org/metro/helsinki/perustietoja/>

Hammarsten, H. (2020) Länsimetron kakkosvaihe on puolivälissä ja aikataulussa – tilannejohtaminen pitää megaprojektin hallinnassa. Viitattu 20.4.2020, saantitapa: <https://www.lansimetro.fi/uutiset/lansimetron-kakkosvaihe-on-puolivalissa-ja-aikataulussa-tilannejohtaminen-pitaa-megaprojektin-hallinnassa/#5d65311d>

## Kuvalähteet

*kuvalähteet ovat listattu esiintymisjärjestyksessä*

s. 9 KUVA METROSTA Saves, S (1970-luku) Metrojuna koeajossa Herttoniemen-Puotinharjun alueella. Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.finna.fi/Cover/Show?id=hkm.HKMS000005%3Akm0022c8&index=0&size=master>

s. 11 METROKYLTTI TAPIOLASSA Mikhail, M (ajoittamaton) Espoon kaupunginmuseo. Viitattu 27.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.finna.fi/Record/ekm.urn:nbn:fi-ekmhttp%253A%252F%252Fwww.profium.com%252Farchive%252FArchivedObject-7EFDDDC-3077-B231-D452-8EE732F45DD9>

s. 12 INDUKTIOSILMUKAN TOIMINTA Illustration James Provost (2020) Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://spectrum.ieee.org/image/MzU1NTkzMg.jpeg>

s. 12 KUULOKOJE Illustration James Provost (2020) Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://i.pinimg.com/originals/e1/93/b6/e193b6186021f06dadf7b9977c3f2fcf.jpg>

s. 13 KUULUVUUSKARTTA Qlu.fi (2017) Ateum salin kuuluvuuskartta (induktiosilmukka) Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://qvm.qlu.fi/files/5937ed3a556d2\\_ateneum\\_landscape-v\\_web.png](https://qvm.qlu.fi/files/5937ed3a556d2_ateneum_landscape-v_web.png)

s. 13 T-SYMBOLI ETSI EN 301 462 Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: [http://www.kulttuuriakaisille.fi/saavutettavuus\\_symboleja\\_viestintaan\\_kulttuuria\\_kaikille\\_palvelun\\_symbolipankki](http://www.kulttuuriakaisille.fi/saavutettavuus_symboleja_viestintaan_kulttuuria_kaikille_palvelun_symbolipankki)

s. 14 VARIANT (2015) Ehdotus Moskovon metroasemakilpailuun. Viitattu 20.4.2020, Haettu osoitteesta: <http://variantstudio.com/moscow-metro-station-2015/>

s. 16 TÄYTEKUVA RAUTATIEASEMALTA Kanerva, T (1982 - 1986) Helsingin metropysäkki. Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.finna.fi/Record/musketti.M012:HK19950323:4654#image>

s. 16 TÄYTEKUVA RAUTATIEASEMALTA Kanerva, T (1982 - 1986) Helsingin metropysäkki. Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.finna.fi/Record/musketti.M012:HK19950323:5878#image>

- s. 18 MATINKYLÄ JIP (2018). Matinkylä metro station interior. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/90/Matinkylä\\_metro\\_station\\_interior.jpg/1024px-Matinkylä\\_metro\\_station\\_interior.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/90/Matinkylä_metro_station_interior.jpg/1024px-Matinkylä_metro_station_interior.jpg)
- s. 18 MATINKYLÄ T-symboli, Siljander, N (2020)
- s. 19 TAPIOLA Säynevirta, M. (2017). Tapiolan metroasema marraskuussa 2017. Kuvan etualalla Emma jättää jäljen -taideteos. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/30/Tapiola\\_metro\\_station\\_%28Nov\\_2017%29.jpg/1024px-Tapiola\\_metro\\_station\\_%28Nov\\_2017%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/30/Tapiola_metro_station_%28Nov_2017%29.jpg/1024px-Tapiola_metro_station_%28Nov_2017%29.jpg)
- s. 20 AALTO-YLIOPISTO Säynevirta, M. (2019). Aalto-yliopiston metroasema tammikuussa 2019. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/Aalto\\_University\\_metro\\_station\\_%28January\\_2019%29.jpg/1024px-Aalto\\_University\\_metro\\_station\\_%28January\\_2019%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/Aalto_University_metro_station_%28January_2019%29.jpg/1024px-Aalto_University_metro_station_%28January_2019%29.jpg)
- s. 20 Aallon kuuluvuuskartta Qlu Oy (2019) Laituri (Induktiosilmukka) Viitattu 13.4.2020 Haettu osoitteesta: <https://kuulokuvat.fi/view/356/376/650>
- s. 21 LAUTTASAARI Säynevirta, M. (2017). Aalto-yliopiston metroasema tammikuussa 2019. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/Aalto\\_University\\_metro\\_station\\_%28January\\_2019%29.jpg/1024px-Aalto\\_University\\_metro\\_station\\_%28January\\_2019%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e2/Aalto_University_metro_station_%28January_2019%29.jpg/1024px-Aalto_University_metro_station_%28January_2019%29.jpg)
- s. 22 RUOHOLAHTI Säynevirta, M. (2017). Ruoholahden metroasema marraskuussa 2017.. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/Ruoholahti\\_metro\\_station\\_%28Nov\\_2017%2C\\_1%29.jpg/1024px-Ruoholahti\\_metro\\_station\\_%28Nov\\_2017%2C\\_1%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/Ruoholahti_metro_station_%28Nov_2017%2C_1%29.jpg/1024px-Ruoholahti_metro_station_%28Nov_2017%2C_1%29.jpg)
- s. 22 RUOHOLAHTI 2 Ruoholahden metroasema. Viitattu 13.4.2020. Haettu Helsingin kaupungin aineistopankista.
- s. 23 KAMPPI Jones, M. (2019). Kamppi metro station, Helsinki. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://discoverhelsinki.fi/gettingaround/helsinki-metro/>
- s. 24 RAUTATIENTORI Junafani (2007). Rautatientorin metroasema Helsingissä. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b9/Rautatientorin\\_metroasema.JPG/1024px-Rautatientorin\\_metroasema.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b9/Rautatientorin_metroasema.JPG/1024px-Rautatientorin_metroasema.JPG)
- s. 24 KOMPASSITASO Kiuru, S (2002). Rautatientorin metroasema. Viitattu 20.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.finna.fi/Cover/Show?id=hkm.HKMS000005%3Akm0024aq&index=0&size=large>
- s. 25 HELSINGIN YO Gálaniitoluodda (2018). Helsingin yliopiston metroasema 23. helmikuuta 2018 Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Helsingin\\_yliopiston\\_metroasema\\_23022018.jpg/1024px-Helsingin\\_yliopiston\\_metroasema\\_23022018.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3a/Helsingin_yliopiston_metroasema_23022018.jpg/1024px-Helsingin_yliopiston_metroasema_23022018.jpg)
- s. 26 HAKANIEMI Walker, N (2015). Hakaniemi metro station Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://live.staticflickr.com/751/23396698649\\_255ebd501f\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/751/23396698649_255ebd501f_b.jpg)
- s. 27 SÖRNÄINEN Heima, T-P (2008). Sörnäisten metroasema varhain sunnuntaiaamuna. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: [https://live.staticflickr.com/2014/2256276912\\_069657f8f3\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/2014/2256276912_069657f8f3_b.jpg)
- s. 28 KALASATAMA Varjoranta, T. (2016). RM100 at Kalasatama. Viitattu 13.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/tuukkavarjo/28981401732/in/album-72157661357020153/>
- s. 29 HERTTONIEMI Newton-Syms, T. (2013) The Metro arriving at Herttoniemi station, Helsinki, Finland. Viitattu 13.4.2020 Haettu osoitteesta: [https://live.staticflickr.com/5476/10787529226\\_0a64369d37\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/5476/10787529226_0a64369d37_b.jpg)
- s. 29 HERTTONIEMI Robtsenkov, V (2013) Herttoniemen metroasema. Viitattu 19.4.2020. Haettu osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/metroasemat/10123127874/sizes/l/>
- s. 30 ITÄKESKUS Varjoranta, T (2016) Itäkeskus metro station Viitattu 13.4.2020 Haettu osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/tuukkavarjo/26549180002/in/album-72157661357020153/>
- s. 31 KONTULA A, Laura (2009) At the Kontula metro station, Helsinki, April 2009. Viitattu 13.4.2020 Haettu osoitteesta: <https://www.flickr.com/photos/sohvimus/3724818028/sizes/c/>
- s. 32 VUOSAARI Vuorjoki, S. (2002). Vuosaaren metroasema. Viitattu 13.4.2020. Haettu Helsingin kaupungin aineistopankista
- s. 32 VUOSAARI2 Williams, P. (2001). Vuosaaren metroasema. Viitattu 13.4.2020. Haettu Helsingin kaupungin aineistopankista.

# Liitteet

Kuuloliitto, Kuuloesteettömyyden kartoituslomake 2015

## Kuunteluolosuhteiden selvitys 2015



10.06.15 (jr 150615 114727)

Selvityksen pvm		klo
Selvityksen tekijä		

### Rakennuksen tiedot

Rakennuksen nimi			
Osoite			
Postinumero		Postitoimipaikka	
Omistajalaji	<input type="checkbox"/> Kunta <input type="checkbox"/> Seurakunta <input type="checkbox"/> Säätiö tms. <input type="checkbox"/> Osuuskunta <input type="checkbox"/> Valtio <input type="checkbox"/> Yksityinen <input type="checkbox"/> Muu		
Maakunta		<input type="checkbox"/> Onko tulossa saneerauksia?	
Rakennusvuosi		Milloin	
Muita huomioita rakennuksesta			
Vastuuhenkilön nimi		Tehtävänimike	
Email		Puhelin	



### Tilan tiedot

Tilan nimi			
Käyttötarkoitus			
Muita huomioita tutkittavasta tilasta			
Kaikuisuus	<input type="checkbox"/> Häiritsevää	<input type="checkbox"/> Havaittavissa	<input type="checkbox"/> Ei ole
Taustamelu	<input type="checkbox"/> Häiritsevää	<input type="checkbox"/> Havaittavissa	<input type="checkbox"/> Ei ole
Tilan koko	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	henkeä

### Äänentoistojärjestelmän tiedot

Äänentoistojärjestelmä	<input type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Ei
Äänentoistojärjestelmän merkki	
Kaiuttimet sijainti, lkm	
Muita huomiota äänentoistojärjestelmästä	

### Äänensiirtojärjestelmän tiedot

Äänensiirtojärjestelmä	<input type="checkbox"/> Induktiosilmukka <input type="checkbox"/> Infrapuna <input type="checkbox"/> FM-laitteet	Järjestelmän toimivuus <input type="checkbox"/> ei toimi; tosi huono <input type="checkbox"/> huono <input type="checkbox"/> kohtalainen <input type="checkbox"/> hyvä <input type="checkbox"/> erinomainen <input type="checkbox"/> Ei voitu arvioida	Testikuulolaite <input type="checkbox"/> Analoginen <input type="checkbox"/> Digitaalinen <input type="checkbox"/> CI <input type="checkbox"/> Normaali kuulo
Testauslaite	<input type="checkbox"/> Pelkkä kuulokoje <input type="checkbox"/> UniEar	<input type="checkbox"/> Univox Listener	
Kenttävoimakkuusmittari	<input type="checkbox"/> Univox (FSM) <input type="checkbox"/> Ampetronic	<input type="checkbox"/> Muu, mikä	
Silmukkavahvistin		Silmukka-johto	mm <sup>2</sup>
Silmukkavahvistimen sijainti			
Mikrofonit			
Muita huomiota äänensiirtojärjestelmästä			
T-merkki	 kpl	 kpl	T-merkkien sijainti







